



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO
SOCIALES Y EDUCACIÓN**



UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**PROGRAMA EDUCATIVO CON USO DE GEOGEBRA
PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE
PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y
CAMBIO EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO
DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
“SAN ISIDRO” – PIMENTEL**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON
MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
E INFORMÁTICA EDUCATIVA**

AUTOR:

PERCY WILMER MINGUILLO CHEPE

ASESOR:

Dr. JOSÉ MÁXIMO MAQUEN CASTRO

LAMBAYEQUE – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO
SOCIALES Y EDUCACIÓN**



UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**PROGRAMA EDUCATIVO CON USO DE GEOGEBRA PARA
DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE
REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN LOS ESTUDIANTES DEL
QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
“SAN ISIDRO” – PIMENTEL**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
E INFORMÁTICA EDUCATIVA**

PRESENTADA POR:

PERCY WILMER MINGUILLO CHEPE
AUTOR

Dr. JOSÉ MÁXIMO MAQUEN CASTRO
ASESOR

APROBADO POR:

Dr. JORGE ISAAC CASTRO KIKUCHI
PRESIDENTE DEL JURADO

M.Sc. WILDER ALVARADO CASTILLO
SECRETARIO DEL JURADO

Dr. JOSÉ VENEGAS KEMPER
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y el haber
llegado a este momento tan importante de mi formación profesional.*

*A mi madre Lila, por ser el pilar más importante y que a pesar de no estar en
este mundo, siento que estás conmigo siempre y sé que este momento hubiera
sido tan especial para ti como lo es para mí.*

*A padre Antonio, mis hermanos Willians, Lourdes por su valioso apoyo
incondicional día a día.*

Percy

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, por acogerme en sus aulas, para ampliar y mejorar mi formación profesional.

All Dr. Maquen por su asesoría pertinente, por brindarme sus conocimientos y motivación en la culminación de la presente investigación.

Percy

ÍNDICE

	Págs.
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	
1.1 UBICACIÓN O CONTEXTUALIZACIÓN DE LA I.E.....	14
1.2 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.....	18
1.3 MANIFESTACIONES DE LA PROBLEMÁTICA DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO.....	21
1.4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	30
2.2 BASES TEÓRICAS.....	32
2.2.1 Competencia Matemática.....	32
2.2.2 Software educativo.....	38
2.2.3 Enfoque de resolución de problemas.....	43
2.2.4 Concepciones enseñanza de la matemática.....	45
2.2.5 El Construccinismo de Seymour Papert.....	51
CAPÍTULO III: ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	
3.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	63
3.2 PROGRAMA EDUCATIVO CON USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA.....	72

CONCLUSIONES.....	126
SUGERENCIAS.....	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	128
ANEXOS.....	131

RESUMEN

Se observa en el proceso formativo de los estudiantes del Quinto año de Educación Secundaria, I. E. “San Isidro” – Pimentel, limitado desarrollo de competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, lo que se manifiesta en deficiencias para matematizar, comunicar, usar estrategias y argumentar, lo que genera finalmente la no resolución de situaciones problemáticas. El objetivo formulado en este trabajo fue: Demostrar que la aplicación de un Programa Educativo con uso de Geogebra desarrolla la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel. La hipótesis a probar fue: Si se aplica un Programa Educativo con uso de Geogebra, entonces se desarrollará significativamente la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel. En la presente investigación se realizó una investigación de tipo aplicada, enmarcada en el enfoque cuantitativo, el diseño aplicado fue el pre experimental, con aplicación de pre test y post test, la muestra de estudio la constituyen los estudiantes del Quinto año de Educación Secundaria, I. E. “San Isidro” – Pimentel. El grupo de estudio en el post test aumentó significativamente el nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, solo el 33,3% evidencia un deficiente nivel, el 56,7% regular y el 10% buen nivel de la competencia algebraica.

Palabras claves: Competencias Matemáticas, Software educativo, Geogebra.

ABSTRACT

It is observed in the formative process of the students of the Fifth year of Secondary Education, IE "San Isidro" - Pimentel, limited development of competence solves problems of regularity, equivalence and change, which manifests itself in deficiencies to mathematize, communicate, use strategies and argue, which ultimately generates the non-resolution of problematic situations. The objective of this work was to: Demonstrate that the application of an Educational Program with the use of Geogebra develops the Competence Solves problems of regularity, equivalence and change in the fifth grade students of the educational institution "San Isidro" - Pimentel. The hypothesis to be tested was: If an Educational Program is applied with use of Geogebra, then the Competition will be developed significantly. It solves problems of regularity, equivalence and change in the fifth grade students of the educational institution "San Isidro" - Pimentel. In the present investigation, an applied research was carried out, framed in the quantitative approach, the applied design was the pre - experimental, with application of pre - test and post test, the study sample consisted of the students of the Fifth year of Secondary Education, IE "San Isidro" - Pimentel. The study group in the post test significantly increased the level of competition Solve problems of regularity, only 33.3% evidence a deficient level, 56.7% regular and 10% good level of algebraic competition.

Keywords: Mathematical competences, Educational software, Geogebra.

INTRODUCCIÓN

Garcés (2009), desde su experiencia ha notado la desmotivación, el desinterés y la apatía de las nuevas generaciones frente a los modelos de formación y educación que el sistema tradicional les ha ofrecido. Esto exige a docentes, investigadores, directivos y a toda la sociedad a asumir el reto de crear nuevas opciones de enseñanza y de estar en permanente actualización con los avances pedagógicos y tecnológicos. Es necesario desarrollar materiales, estrategias metodológicas y ambientes para diseñar procesos de enseñanza –aprendizaje que motiven y comprometan el espíritu y la voluntad de nuestros alumnos. Frente a estos retos, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son de mucha ayuda, por ejemplo el uso del software matemático GeoGebra.

Desarrollar la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel, traerá los siguientes beneficios:

- Propiciar que el estudiante construya sus aprendizajes de manera dinámica, amena y participativa, desarrollando sus competencia algebraica a partir de la resolución[on de problemas..
- Desarrollo en los estudiantes de la capacidad para traducir datos y condiciones de un problema a expresiones algebraicas.
- Desarrollo en los estudiantes de la capacidad sobre el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

- Desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática, los estudiantes argumentan afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia
- Desarrollo de un pensamiento matemático contextualizado.
- Brindar a los docentes un recurso didáctico, fuente de motivación, para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática, optimizando el rendimiento académico y la formación integral de los estudiantes, y de este modo contribuir con el desarrollo de la educación.

El problema científico es que se observa en el proceso formativo de los estudiantes del Quinto año de Educación Secundaria, I. E. “San Isidro” – Pimentel, limitado desarrollo de competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, lo que se manifiesta en deficiencias para matematizar, comunicar, usar estrategias y argumentar, lo que genera finalmente la no resolución de situaciones problemáticas

El objeto de estudio es el proceso de enseñanza aprendizaje del área de Matemática de los estudiantes del Quinto año de Educación Secundaria, I. E. “San Isidro” y el campo de acción es las estrategias didácticas.

El objetivo formulado en este trabajo fue: Demostrar que la aplicación de un Programa Educativo con uso de Geogebra desarrolla la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel. Del objetivo anterior se desagregan los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el nivel de la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio que poseen los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro”, mediante la aplicación de un pre test.

- Diseñar el Programa Educativo con uso del Software Geogebra
- Aplicar el Programa Educativo con uso del Software Geogebra, a los Estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel

- Determinar el nivel de la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio alcanzado por los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro”, luego de la aplicación del Programa educativo con uso del software Geogebra, a través de un pos test.

- Comparar los resultados obtenidos del post test aplicando la técnica de contrastación de hipótesis para determinar el grado de eficacia del programa educativo en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

La hipótesis a probar fue: Si se aplica un Programa Educativo con uso de Geogebra, entonces se desarrolla significativamente la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel.

En la presente investigación se realizó una investigación de tipo aplicada, enmarcada en el enfoque cuantitativo. El diseño aplicado fue el pre

experimental, con aplicación de pre test y post test. La muestra de estudio la constituyen los estudiantes del Quinto año de Educación Secundaria, I. E. “San Isidro” – Pimentel.

Para mayor comprensión la investigación está constituida por tres capítulos:

El Capítulo I, denominado Análisis del Objeto de Estudio, contiene el análisis de la problemática de la competencia algebraica, a partir de la ubicación o contextualización del problema, el origen y evolución; las características y manifestaciones de dicha problemática, así mismo, la descripción de la metodología aplicada en la investigación.

El Capítulo II, denominado marco teórico; presenta la base teórica científica, que contiene la Teorías que sustentan la propuesta, seguido de la base conceptual.

El Capítulo III, presenta los resultados y la propuesta. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos utilizados en la investigación.

CAPÍTULO I:

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPÍTULO I:

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

Este Capítulo desarrolla el análisis de la problemática de las capacidades matemáticas, a partir de la ubicación o contextualización del problema, el origen y evolución; las características y manifestaciones de dicha problemática, así mismo, la descripción de la metodología aplicada en la investigación.

1.1. UBICACIÓN O CONTEXTUALIZACIÓN DE LA I.E. “SAN ISIDRO”

La Institución Educativa N° 11013 “San Isidro”, está ubicada en la zona rural del distrito de Pimentel en el Centro Poblado San Agustín, en el fundo la Hermita a la altura del Km. 7 carretera a Pimentel. Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. Nuestra institución tiene su origen con la Escuela de Varones No 2201 y la Escuela de Mujeres No 2202 ubicadas en el centro poblado de la Garita, bajo la dirección de los profesores Señor José David Tirado y la Sra. Blanca Urquiza de Montoya respectivamente.

Reseña histórica

El 20 de Junio de 1996, el señor Nicolás Zogger Silva, donó al Ministerio de educación el terreno con 800 m² en el Km. 7.5 carretera a Pimentel destinado para ambas escuela a fin de compartirlo equitativamente. En Febrero de 1967, se inició la construcción del local escolar consistiendo en 06 aulas, 01 dirección, 01 patio, servicios higiénicos de varones y mujeres, ambientes que fueron utilizados por las dos escuelas funcionando por la mañana la Escuela de Mujeres No 2202 y por la tarde la Escuela de Varones No 2201.

En 1971 Resolución Ministerial No 1108 del 31 de Marzo se integran ambas escuelas bajo la numeración 11013- E-2do MXT - PI Escuela Integrada de Varones No 11013 y escuela Integrada No 11013 y Escuela Integrada de Mujeres No 11013 con sus directores David Tirado Díaz y Consuelo Chávez de Torres.

En 1981 se funcionan ambas escuelas denominándose Escuela Primaria de Menores No 11013 bajo la dirección de la Profesora Consuelo vez de Torres. A partir de 1985 en esta escuela los varones estudiaban por la mañana y por la tarde las mujeres siendo dirigida por la profesora Agustina Ucañay Bernal, aplicándose en 1994 la co- educación, año en que se atraviesa por una aguda crisis de relaciones humanas al producirse enfrentamiento de un reducido grupo de docentes quienes manipularon a padres de familia originaron serios enfrentamientos con la Directora, hecho que deterioró la imagen institucional más aunque posteriormente en 1995 la Dirección de esta institución educativa este bajo la responsabilidad de Profesor: Arquímedes Valderrama Verastegui, quien reflejó irresponsabilidad en el cargo propiciándose una serie de irregularidades.

En Agosto de 1977 la escuela fue demolida para ser construida por INFES y al no contar con Director dicha gestión fue realizada por el Sr. Vicente Effio Gonzáles en calidad de presidente de la APAFA.

Es a partir del año 1998 en que suscitan importantes hechos que ha permitido el desarrollo de esta institución educativa, tal es así que en el mes de marzo asume la Dirección de esta institución educativa la Profesora Hilda Arroyo Contreras, se concluye la obra de la escuela recibiendo provisionalmente dicha infraestructura el 17 de abril del mismo año cuya

construcción consta de 07 aulas, 01 Dirección, 01 tópico, 01 cocina, 01 almacén, 02 SS : HH: de docentes, 02 SS : HH para niños y niñas , 01 loza deportiva, careciendo actualmente de cerco perimétrico, cabe señalar que en este año esta escuela es seleccionada como Centro Piloto de Validación Curricular .

En 1999 el 05 de Abril de se entregó oficialmente esta escuela por parte del Presidente del Consejo de Ministros Ing. Víctor Jol Way y el Ministro de Educación: Segundo García Escudero. Así mismo en este año inició el funcionamiento del Centro Piloto de Educación Secundaria a Distancia está adscrito a esta Institución Educativa.

En este mismo año mediante Resolución Directoral Regional N° 2326 - 99-CTAR-LAMB/ED, se resuelve la ampliación: del servicio educativo al nivel de Educación Inicial a fin de atender a niños y niñas de 05 años en aula de articulación.

Con fecha 17 de Octubre del 2001 mediante R. D. No 1177-2001-ED se determina que esta institución educativa es considerada como una de los 70 Centros Piloto de Aplicación de Validación Curricular.

Por muchos años esta Institución Educativa ha venido celebrando su aniversario el 18 de Octubre fecha en se rendé homenaje a la imagen del Señor de lo Milagros; desconocía la justificación de esta celebración ya que no se contada con el documento oficial de esta celebración, por lo que considerando que esta institución educativa se encuentra ubicada en una zona rural agrícola y rescatando nuestra identidad; se realizaron la gestiones

correspondientes para oficializar el nombre de nuestra institución educativa, tal es así que mediante Resolución Directoral Regional N° 2410 -2002-CTAR-LAMB de fecha 17 de Julio del 2002; es reconocida con el nombre de “San Isidro” por ser el patrón de los agricultores.

Visión

La IE N° 11013 San Isidro al 2018 pretende ubicarse dentro las 20 mejores instituciones públicas de la provincia de Chiclayo.

Misión

Educar integralmente de manera crítica, reflexiva y en valores a niños y adolescentes en sus tres niveles contribuyendo a su desarrollo personal, social y cultural.

Respecto a la ubicación social, económica y cultural de la institución educativa, de acuerdo al análisis del ámbito externo del Plan estratégico institucional tenemos:

DIMENSIÓN SOCIAL

- ☐ Acceso vial Chiclayo-Pimentel-San José-Santa Rosa-Monsefu
- ☐ Apoyo de instituciones tales como: Ministerio de Salud (MINSA), Municipalidad Distrital de Pimentel, Qaliwarma, Comisaria del distrito de Pimentel, Gobierno Regional de Lambayeque.
- ☐ Paraderos informales.
- ☐ Estudiantes que trabajan.
- ☐ Vía peligrosa
- ☐ Falta de señales de tránsito

DIMENSIÓN ECONÓMICA

- ☐ Traslados de alumnos a otras IE cercanas.
- ☐ Alto índice de desnutrición de los estudiantes

DIMENSIÓN CULTURAL

- ☐ Existencia de la ONG con estudiantes del extranjero
- ☐ Bajo nivel cultural.
- ☐ Escasa practica de valores.

1.2. ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

Schoenfeld (1987) y Thompson (1992), a partir de sus investigaciones realizadas tanto con estudiantes como con profesores, llegaron a las siguientes conclusiones:

- a. Las creencias entre los profesores están condicionadas por la forma en que a ellos mismos les enseñaron matemática en el colegio o en la universidad.
- b. Existen creencias sociales definidas por el entorno en que el profesor se desarrolla. Por ejemplo, en Estados Unidos, la creencia social más extendida con respecto a la adquisición de un concepto matemático es que se adquiere espontáneamente; en cambio, los japoneses creen que la persona va adquiriendo un conocimiento de modo paulatino, o sea que con esfuerzo se puede llegar a construir y aprender un concepto. Esto hace que en Japón se dedique más tiempo al estudio de la matemática porque piensan que con suficiente esfuerzo se llega a un concepto y, entonces, vale la pena hacer ese

esfuerzo; para los estadounidenses, el esfuerzo no tendría mucho sentido.

c. Existen grandes diferencias culturales en cuanto a las creencias que tienen los padres, maestros y jóvenes acerca de la naturaleza del aprendizaje de la matemática. Estas creencias se agrupan en tres categorías:

- Lo que es posible: es decir, lo que los niños pueden aprender de matemática en las diferentes edades.
- Lo que es deseable: es decir, lo que los niños deben aprender, pues una cosa es lo que pueden y otra la que deben aprender.
- El mejor método para enseñar matemática; es una respuesta crucial.

Según Thompson (1992), existe una visión de matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas. Bajo esta concepción, saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. Esta manera de concebir el saber matemático afecta la concepción de enseñanza de la matemática, la cual se entendería como aquella que debe poner énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado es raramente comprendido.

En cuanto al álgebra escolar se tiene una visión tradicional y limitada (que se ha denominado "aritmética generalizada") considerándola simplemente como una manipulación de letras que representan números no especificados:

En esta visión los objetos que se ponen en juego en la aritmética y la "aritmética generalizada" son los mismos: números, operaciones sobre números y relaciones entre los números (Godino, 2003, p. 777).

Investigadores como Sanjosé, Valenzuela, Fortes y Solaz (2007), revelan que la enseñanza de resolución de problemas se realiza por lo general mediante estrategias de transferencia, es decir que se resuelve y se explica un conjunto de problemas y después se pide a los estudiantes que resuelvan otros problemas análogos.

La mayoría de las investigaciones aseguran una preponderancia de la concepción algorítmica de la enseñanza de las matemáticas en la cual se promueve una enseñanza de las matemáticas fundamentalmente de tipo memorístico y algorítmico en detrimento de la propuesta constructivista. Esto se debe a que la teoría constructiva requiere de la actividad del alumnado y que es necesario que este emplee estrategias de indagación y resolución de problemas. Pero también se considera necesaria la autorregulación del propio aprendizaje, la que consiste en darse cuenta del aprendizaje y que es más importante que la apropiación o interpretación del conocimiento.

Los resultados de PISA 2015 muestran, de forma general, la mejora del desempeño de los estudiantes peruanos en Ciencia, Lectura y Matemática, así como la reducción de las diferencias en los diferentes estratos poblacionales: sexo, lengua, gestión, área, entre otros. Sin embargo, este crecimiento resulta ser aún insuficiente debido a que, por un lado, una gran parte de los estudiantes peruanos próximos a concluir la educación básica no ha logrado desarrollar las competencias científica, matemática y lectora de manera

satisfactoria; por otro lado, las brechas en el desempeño de estudiantes de distintas subpoblaciones se siguen manteniendo. Esto refleja las dificultades por las que atraviesa al sistema educativo peruano para desarrollar óptimamente las habilidades y los conocimientos de los estudiantes, así como para brindarles oportunidades de aprendizaje significativas, independientemente de su condición socioeconómica. En ese sentido, uno de los grandes desafíos del sistema educativo es garantizar un servicio educativo de calidad y con equidad para todos los estudiantes (Ministerio de educación Perú, 2017, p. 103).

El país ha demostrado tener un crecimiento constante en los resultados de los últimos ciclos PISA. Entre 2009 y 2015, Perú tuvo un incremento promedio de 10 puntos en Matemática por cada ciclo de evaluación. Si bien los resultados de Perú no están dentro de los primeros de la región ni de los países participantes, su crecimiento ha sido significativo y continuo (Ministerio de educación Perú, 2017, p. 103).

En Matemática el 21% logra desarrollar solo las competencias básicas señaladas. Por otro lado, el 66% en Matemática no logran alcanzar el nivel básico establecido por PISA (Ministerio de educación Perú, 2017, p. 104).

1.3. MANIFESTACIONES DE LA PROBLEMÁTICA EN LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

La observación y análisis de mi práctica pedagógica, el registro de los instrumentos de planificación, organización y control de la I. E. “San Isidro” –

Pimentel, me permite realizar el siguiente diagnóstico en proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas:

- Los docentes tienen dificultad para pasar de un aprendizaje memorístico de conocimientos matemáticos a un aprendizaje basado en la construcción de conocimientos a partir de la resolución de situaciones problemáticas
- Deficiencias de los estudiantes para traducir datos y condiciones de un problema a expresiones algebraicas.
- Deficiencias de los estudiantes en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.
- Deficiencias de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática, los estudiantes no argumentan afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia
- Desarrollo de un pensamiento matemático descontextualizado.

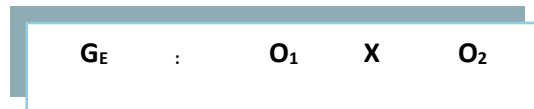
Se observa en el proceso formativo de los estudiantes del Quinto año de Educación Secundaria, I. E. “San Isidro” – Pimentel, limitado desarrollo de competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, lo que se manifiesta en deficiencias para matematizar, comunicar, usar estrategias y argumentar, lo que genera finalmente la no resolución de situaciones problemáticas.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo al propósito de la investigación y la naturaleza de los problemas localizados, se realizó una investigación de tipo aplicada, enmarcada en el enfoque cuantitativo.

Por el tipo de investigación, el diseño aplicado fue el pre experimental, con aplicación de pre test y post test. A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental: después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al tratamiento (Hernández, 2003).

El esquema es el siguiente:



Donde:

G_E = Grupo de estudio

O_1 = Pre test aplicado al grupo

O_2 = Post test aplicado al grupo

X = Aplicación del Programa

Se considera como población los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel – Chiclayo, cuyas características principales se indican a continuación:

- Edad : 15 – 17 años.
- Sexo : Masculino y Femenino.
- Lugar de Residencia : Distrito de Pimentel
- Situación económica de padres: Baja.

Los estudiantes son un total de 16 ubicados en una sola sección.

Para el presente estudio se considera como muestra a la población, dado su tamaño.

Los métodos de investigación empleados fueron:

1. Deductivo-Inductivo, se utilizó en la sistematización del proceso de investigación, mediante la relación entre problema, objetivo, hipótesis, operacionalización de variables, población y muestra, diseño de investigación, técnicas e instrumentos de investigación y resultados, además de la formulación de las conclusiones y sugerencias.

2. Histórico, consiste en descubrir el nexo de los fenómenos estudiados en el tiempo, en estudiar las transiciones. Se utilizó en el estudio evolutivo del problema educativo, objeto de la investigación, de las tendencias educativas, de las teorías que sustentan la propuesta, de la realidad situacional del ámbito de estudio.

3. Sistémico, porque se tiene como propósito modelar el objeto mediante el estudio de sus partes así como las relaciones entre ellos.

La operacionalización de las variables de investigación es la siguiente:

Variable Independiente. Programa Educativo con uso del Software Geogebra

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	Objetivos	Objetivo general, objetivos específicos.	Guías de observación
	Metodología	Metodología activa	
	Medios y materiales	Estrategias grupales, material impreso, audiovisuales, material concreto.	
	Evaluación	DE INICIO: Aplicación de pre test DE PROCESO: Autoevaluación, Coevaluación, heteroevaluación. DE SALIDA: Aplicación de post test	

Instrumento curricular que organiza las actividades de enseñanza-aprendizaje, que permite orientar al docente en su práctica con respecto al desarrollo de la competencia algebraica, las actividades y contenidos a desarrollar, así como las estrategias heurísticas, modelos de resolución de problemas y recursos a emplear con este fin, siendo el principal el Software Geogebra (Elaboración propia)

Variable Dependiente. Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 76)</p>	TRADUCCIÓN	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Pre test
	COMUNICACIÓN		
	USO DE ESTRATEGIAS	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Post test
	ARGUMENTACIÓN	<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p>	

Se realizara un análisis de datos estadístico, se tabularon los datos en cuadros estadísticos de doble entrada, indicando en cada uno de ellos las frecuencias simples y porcentuales para realizar su análisis respectivo.

También se calcularon las medidas o estadígrafos de tendencia central: media, mediana, moda y de variabilidad: varianza, desviación típica.

A) Medida de tendencia central

Media Aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Donde:

\bar{x} = Promedio o media aritmética.

$\sum x_i$ = Sumatoria del puntaje.

n = Tamaño de muestra.

B) Medida de Dispersión

- Varianza (S^2):

$$s^2 = \frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{n}$$

Donde:

$\sum (\bar{x} - x_i)^2$: Sumatoria de la desviación estándar al cuadrado.

n : Tamaño de la muestra de estudio.

- Desviación Estándar (s):

$$s = \sqrt{s^2}$$

Donde:

s : Desviación estándar.

- Coeficiente de variabilidad (C.V.):

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Donde:

\bar{x} : Promedio o Media aritmética

S : Desviación estándar

El coeficiente de variabilidad obtenido en el pre test fue de 22,7% y 18,11% en el post test estos resultados son presentados con más detalle en el capítulo III

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo desarrolla la base teórica científica; seguido de la base conceptual.

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

Garcés (2009) en su trabajo de investigación: Incidencia del GeoGebra en la resolución de problemas con sistemas lineales, analiza las ventajas y desventajas que puede tener la resolución de problemas con sistema de ecuaciones lineales 2×2 mediante el uso de herramientas tradicionales como lápiz, gráficas en papel milimetrado, métodos algebraicos y la herramienta tecnológica, software de geometría dinámica GeoGebra. Entre sus conclusiones señala que trabajar con el software Geogebra favorece el desarrollo de la competencia visual en los estudiantes, permite la articulación de los diferentes registros de representación, favorece el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes a través de la resolución de problemas, motiva a los estudiantes, ya que les ofrece otras alternativas para aprender, lo cual se complementa con los métodos tradicionales y contribuye al logro de un aprendizaje significativo. Sin embargo, nos dice también que trabajar con el software GeoGebra no permite ver los procesos paso a paso, esto limita la posibilidad de conocer con precisión los momentos de errores y aciertos de los estudiantes a través de su proceso.

Carrasco y Glicet (2002) en su tesis titulada: Aplicación del Programa Matemático “Cabri Géomètre” para Mejorar Significativamente el Aprendizaje en el Contenido de Triángulos del Componente de Geometría en los Alumnos

del Cuarto Grado de Educación Secundaria del Centro Educativo Secundario de Menores y Adultos “Federico Villarreal” – Chiclayo , concluyen lo siguiente:

- Con la aplicación del programa matemático Cabri Géomètre los alumnos aprendieron a utilizar el programa, demostrando manejo en los aspectos de representación gráfica, explorativa y simbólica para la comprobación de teoremas y propiedades en los triángulos.

- La utilización de software educativo como el Cabri Géomètre permiten el aprendizaje significativo de conceptos, teoremas y propiedades matemáticas ya que este software permite el trabajo de manera interactiva, además observar de manera dinámica los cambios visuales ocurridos en las figuras geométricas, generando en el alumno nuevas situaciones que no son posibles de lograr con el lápiz y el papel, viviendo una experiencia matemática innovadora.

Núñez y Gastulo (2013) en su tesis de maestría titulada: Aplicación de un programa educativo con uso del software matemático geogebra para desarrollar la capacidad de resolución de problemas de geometría en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa virgen de la medalla milagrosa de José Leonardo Ortiz, concluyen:

- Al inicio de la investigación a través de la aplicación del pre test identificamos que el desarrollo de capacidad de resolución de Problemas tanto para el grupo experimental y de control fueron deficientes siendo los promedios de 9.23 y 9.24 respectivamente.

- La aplicación del Programa basado en Geogebra se desarrolló de una forma dinámica a nivel del desarrollo de los contenidos en el cual el uso del software, permitió que los alumnos observen y redescubran definiciones,

propiedades y leyes geométricas, facilitando el desarrollo de la resolución de problemas en el área de matemática en el contenido de Ángulos, Triángulos y Cuadriláteros.

- El grupo experimental en el post test mejoró significativamente frente al grupo control por no haber estado sujeto al estímulo siendo los promedios de 10,31 y 15,98 respectivamente.

- Mediante la aplicación del estímulo Programa utilizando el Software Geogebra, se comprobó que es un recurso didáctico apropiado especialmente para el proceso enseñanza–aprendizaje del área de matemática ya que permite conceptualizar, operativizar y visualizar las diferentes situaciones problemáticas que se le formulen, facilitando el desarrollo de las diferentes capacidades del área sobre todo la de resolución de problemas.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1. COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

Competencia

La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en el entorno, analizar las combinaciones más

pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Asimismo, ser competente es combinar también determinadas características personales, con habilidades socioemocionales que hagan más eficaz su interacción con otros. Esto le va a exigir al individuo mantenerse alerta respecto a las disposiciones subjetivas, valoraciones o estados emocionales personales y de los otros, pues estas dimensiones influirán tanto en la evaluación y selección de alternativas, como también en su desempeño mismo a la hora de actuar (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Capacidad

Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Los conocimientos son las teorías, conceptos y procedimientos legados por la humanidad en distintos campos del saber. La escuela trabaja con conocimientos contruidos y validados por la sociedad global y por la sociedad en la que están insertos. De la misma forma, los estudiantes también construyen conocimientos. De ahí que el aprendizaje es un proceso vivo, alejado de la repetición mecánica y

memorística de los conocimientos preestablecidos (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Las habilidades hacen referencia al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito. Las habilidades pueden ser sociales, cognitivas, motoras (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Las actitudes son disposiciones o tendencias para actuar de acuerdo o en desacuerdo a una situación específica. Son formas habituales de pensar, sentir y comportarse de acuerdo a un sistema de valores que se va configurando a lo largo de la vida a través de las experiencias y educación recibida (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 21).

Desde el enfoque de competencias, hablamos de capacidad en el sentido amplio de capacidades humanas. Así, las capacidades que pueden integrar una competencia incluyen tanto conocimientos de campos diversos como habilidades de distinta clase: intelectuales, sociales, verbales, motoras o actitudinales, tanto en el plano cognitivo, interactivo como manual. (MINEDU, 2014)

Matemática y sus Dominios

Los dominios son los organizadores del Área de Matemática, que se trabajan a lo largo de la Educación Básica. En algunos momentos puede haber un mayor énfasis en un dominio que en otro. Estos dominios son:

a) Números y Operaciones

Se refiere al conocimiento de números, operaciones y sus propiedades.

Este dominio dota de sentido matemático a la resolución de situaciones problemáticas en términos de números y operaciones. La situación sirve de contexto para desarrollar capacidades matemáticas mediante la construcción del significado y uso de los números y las operaciones en cada conjunto numérico, y en diversas formas a fin de realizar juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles en diversas situaciones.

b) Cambio y Relaciones

Se refiere a conocimientos algebraicos tales como ecuaciones, inecuaciones, relaciones, funciones, sus propiedades, entre otros.

Este dominio dota de sentido matemático a la resolución de situaciones problemáticas en términos de patrones, equivalencias y cambio, las mismas que sirven de contexto para desarrollar las capacidades matemáticas.

c) Geometría

Se refiere a conocimientos de la geometría y a sus propiedades. Este dominio dota de sentido geométrico a la resolución de situaciones problemáticas, las mismas que sirven de contexto para desarrollar capacidades matemáticas. En efecto, vivimos en un mundo que está lleno de formas y cuerpos geométricos. A nuestro alrededor podemos encontrar evidencias geométricas en la pintura, la escultura, las

construcciones, los juegos, las plantas, los animales y en diversidad de fenómenos naturales.

d) Estadística y Probabilidad

Se refiere a conocimientos de estadística, probabilidad y a sus respectivas propiedades. Este dominio dota de sentido matemático a la resolución de situaciones problemáticas en términos estadísticos y probabilísticos, la misma que sirve de contexto para desarrollar capacidades matemáticas.

La incertidumbre está presente en nuestra vida cotidiana, somos testigos que raras veces las cosas ocurren según las predicciones realizadas.

La resolución de situaciones problemáticas sobre estadística y probabilidad permite desarrollar progresivamente capacidades para procesar e interpretar diversidad de datos, transformándolos en información. También ayuda a analizar situaciones de incertidumbre para estimar predicciones, que permitan tomar decisiones adecuadas.

Competencia Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio.

Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y

propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 76).

Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

□ **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas:**

significa transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

□ **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:**

significa expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico.

□ **Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas**

generales: es seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones.

□ **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** significa elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.

2.2.2. SOFTWARE EDUCATIVO

Software

Es el conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular datos. Sin el software, la computadora sería un conjunto de medios sin utilizar.

Al cargar los programas en una computadora, la máquina actuará como si recibiera una educación instantánea; de pronto "sabe" cómo pensar y cómo operar.

El Software da a conocer programas, documentos, procedimientos, y rutinas asociados con la operación de un sistema de cómputo, distinguiéndose de los componentes físicos llamados hardware, comúnmente a los programas de computación se les llama software. Este asegura que el programa o sistema cumpla por completo con sus objetivos, opera con eficiencia

Software educativo

Sánchez J. (1999), define el concepto genérico de Software Educativo como: Cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar.

Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender.

Según Rodríguez (2000), es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.

Finalmente, los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

Los software educativos pueden tratar las diferentes materias (Matemática, Idiomas, Geografía, Dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los estudiantes, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los estudiantes y más o menos rico en posibilidades de interacción.

Las características principales de un software educativo son:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.

- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo para desarrollar actividades académicas
- Facilita el trabajo en equipo
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.
- El uso del software educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje dirigido por el docente con estrategias metodológicas, es una retroalimentación para el estudiante cuando opera el software o viceversa.
- Muestra la interdisciplinariedad de las asignaturas.

Geogebra

En el año 2002 salió la primera versión del programa GeoGebra, su creador y actual director del equipo es Markus Hohenwarter quien trabaja en la Universidad Linz Johannes Kepler en Austria. Actualmente en el proyecto trabajan cerca de ocho personas de diversos países del mundo: Inglaterra, Hungría, Francia, Luxemburgo, Estados Unidos y Alemania. Además del apoyo que reciben de algunas personas de la comunidad, traductores, instituciones y proyectos asociados.

Tal como su nombre lo dice, Geogebra es un programa que mezcla la geometría con el álgebra. En este sentido, para la parte geométrica se puede ubicar dentro de los programas dinámicos de geometría los cuales, en general, permiten realizar construcciones geométricas, con la

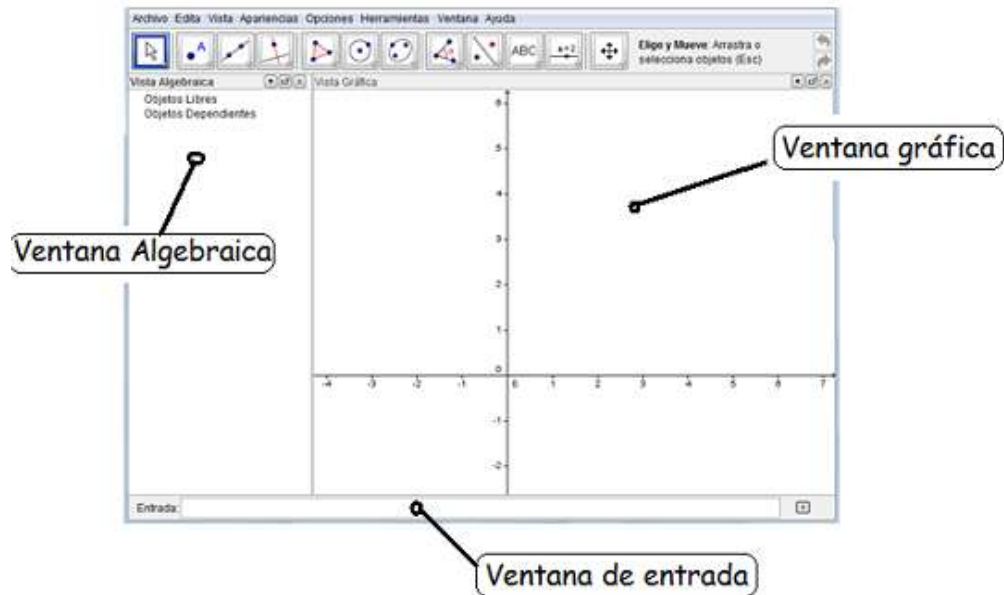
ventaja de poder mover los puntos de la construcción y observar sus invariantes y características. Sin embargo, Geogebra presenta características adicionales que los programas dinámicos de geometría por lo general no poseen y que lo hace especial, conforme se realizan las construcciones geométricas en una ventana se van mostrando las expresiones algebraicas que representan a las líneas, los segmentos, círculos y puntos de la construcción; también permite trabajar con las funciones al poderlas graficar y manipular de una manera sencilla.

Geogebra también puede calcular la derivada de las funciones, posee su propia hoja de cálculo y además ya tiene implementadas muchas funciones de manera interna lo que ahorra mucho trabajo (por ejemplo, la aproximación del área bajo la curva utilizando rectángulos).

En la pantalla principal se muestra la zona de trabajo donde están los ejes de coordenadas y la ventana a la izquierda que es la ventana algebraica. Arriba está el menú y la barra de herramientas y abajo está la línea de comando. Ver esta información en la figura 1:

GRÁFICO Nº 02

Ventana principal de Geogebra



Además de todas las bondades ya planteadas de este programa se puede agregar una de suma importancia, GeoGebra es un programa gratuito y se puede distribuir mientras no sea para uso comercial. Es decir, este programa se puede llevar a cualquier colegio sin problema de licencias, también se le puede dar a todos los estudiantes para que lo utilicen en sus casas, esto es una gran ventaja para que los estudiantes puedan estudiar por su cuenta o profundizar lo que se ha visto en clase.

La zona de trabajo es donde se realizan las construcciones geométricas, es en donde se ponen los puntos, se hacen las rectas, segmentos, rayos, círculos, etc. Cada vez que se hace una de estas construcciones se agrega un elemento nuevo a la ventana algebraica de una expresión que representa al objeto realizado.

Características principales del software GeoGebra:

1. Es un software de uso libre para desarrollar matemática.
2. Es un software de geometría dinámica que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en temas como Geometría, Aritmética, Álgebra, Análisis, Cálculo, Probabilidad y Estadística.
3. Es un software portátil, porque está realizado en Java 6, por ello, los alumnos lo pueden grabar en un USB.
4. Este software se puede ejecutar en Windows, Mac OS X, Linux o Solaris.
5. El espacio destinado al usuario está dividida en tres partes, llamadas ventanas o vistas distribuidas de la siguiente manera: observamos que la ventana algebraica se ubica a la izquierda y la ventana gráfica se ubica a la derecha de la pantalla mientras que debajo de estas aparece la ventana de entrada.

2.2.3. CONCEPCIONES EXTREMAS DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Azcárate, García y Moreno (2006) señalan que las concepciones de los docentes consisten en la estructura que cada profesor de matemáticas da a sus conocimientos para posteriormente enseñarlos o transmitirlos a sus estudiantes

Entre la gran variedad de creencias sobre las relaciones entre las matemáticas y sus aplicaciones y sobre el papel de estas en la

enseñanza y el aprendizaje, podemos identificar dos concepciones extremas: la idealista-platónica y la constructivista.

La **concepción idealista-platónica**. Las personas que tienen esta creencia piensan que las matemáticas son una disciplina autónoma que se podría desarrollar sin tener en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias, tan solo en base a problemas internos a las matemáticas. Con esta concepción es sencillo construir un currículo, puesto que no hay que preocuparse por las aplicaciones en otras áreas. Estas aplicaciones se “filtrarían”, abstrayendo los conceptos, propiedades y teoremas matemáticos, para constituir un dominio matemático “puro”. Entre sus características tenemos:

- El alumno por sí solo puede resolver las aplicaciones y problemas que se le presenten porque ya tiene la “base”.
- Considera que el alumno debe adquirir primero las estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática.
- No se puede ser capaz de aplicar las matemáticas, salvo en casos muy triviales, si no se cuenta con un buen fundamento matemático.
- La matemática pura y la aplicada serían dos disciplinas distintas.
- Las aplicaciones de las matemáticas serían un “apéndice” en el estudio de las matemáticas, de modo que no se produciría ningún perjuicio si este apéndice no es tenido en cuenta por el estudiante.

Concepción constructivista. Otros matemáticos y profesores de matemáticas consideran que debe haber una estrecha relación entre las

matemáticas y sus aplicaciones a lo largo de todo el currículo, y que es importante mostrar a los alumnos la necesidad de cada parte de las matemáticas antes de que les sea presentada. Según esta concepción, los alumnos deberían:

1. Ser capaces de ver cómo cada parte de las matemáticas satisfacen una cierta necesidad. Esto se lograría poniendo a los niños en situaciones de intercambio y creando la necesidad matemática.

2. Las aplicaciones, tanto externas como internas, deberían preceder y seguir a la creación de las matemáticas.

3. Deben aparecer como una respuesta natural y espontánea de la mente y el genio humano a los problemas que se presentan en el entorno físico, biológico y social en que el hombre vive.

4. Deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad.

5. Se debe comenzar con algunos problemas de la naturaleza y la sociedad y construir las estructuras fundamentales de las matemáticas a partir de ellas.

6. Se presenta a los alumnos la estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones.

2.2.4. EL ENFOQUE CENTRADO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Polya (1945) establece que la resolución de problemas es una característica esencial que distingue a la naturaleza humana y cataloga

al hombre como “el animal que resuelve problemas”. Siendo un matemático productivo, se preocupó por el mal desempeño de sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente al resolver problemas. Creía que era posible llevar al salón de clases su experiencia como matemático cuando se encontraba resolviendo problemas y, de esta manera, ayudar a los estudiantes (Santos, 2007). Analizó los diálogos que regularmente realizaba consigo mismo, cuando se encontraba inmerso en el proceso de solución y sistematizó un método que puede ser útil a los estudiantes al resolver problemas.

Con él, pretendía dar las herramientas necesarias para incursionar, con sentido, en la realización de acciones y reflexiones que condujeran a los estudiantes a encontrar la solución. Propuso que el profesor apoye y oriente inicialmente a los estudiantes a desarrollar los procesos de resolución de problemas en los que intervienen la heurística y la reflexión, con la intención de que después los estudiantes puedan seguir por sí mismos estos procesos.

Polya (ibid.) distingue cuatro fases en la resolución de problemas: comprender el problema, diseñar un plan; ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Además, establece que existen dos tipos de problemas: rutinarios y no rutinarios.

Schoenfeld (1985) profundiza y complementa el trabajo de Polya; incorpora y justifica la dimensión cognitiva en el proceso de resolución de problemas. Llama metacognitivos a los procesos de reflexión que están asociados a las acciones mentales de monitoreo y control que

actúan implícita y continuamente mientras se resuelven problemas; es una habilidad que se va desarrollando y ayuda a identificar desviaciones y contradicciones que se cometen en el camino de solución.

Para Schoenfeld, las indicaciones que permiten avanzar en el método propuesto por Polya equivalen a hacer un inventario de lo que el estudiante sabe y de la manera en la que adquirió los conocimientos.

En diferentes documentos del NCTM (1980, 2000) se destaca la importancia de considerar la resolución de problemas como el eje central de las matemáticas escolares y se promueve el desarrollo de estudios e investigaciones relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se propone la resolución de problemas como una actividad fundamental que los estudiantes deben realizar de manera individual y colectiva, pues propicia un ambiente para lograr un aprendizaje significativo que implica la intervención de otros procesos de pensamiento como son: la búsqueda de conexiones, el empleo de distintas representaciones, la necesidad de justificar los pasos dados en la solución de un problema y comunicar los resultados obtenidos.

Según MINEDU (2013b), el Enfoque de resolución de problemas consiste en promover formas de enseñanza-aprendizaje que den respuesta a situaciones problemáticas cercanas a la vida real. Para eso recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandas cognitivas crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socio culturales. El enfoque pone énfasis en un saber actuar pertinente ante una situación problemática,

presentada en un contexto particular preciso, que moviliza una serie de recursos o saberes, a través de actividades que satisfagan determinados criterios de calidad. Permite distinguir:

a) Las características superficiales y profundas de una situación problemática. Está demostrado que el estudiante novato responde a las características superficiales del problema (como es el caso de las palabras clave dentro de su enunciado), mientras que el experto se guía por las características profundas del problema (fundamentalmente la estructura de sus elementos y relaciones, lo que implica la construcción de una representación interna, de interpretación, comprensión, matematización, correspondientes, etc.).

b) Relaciona la resolución de situaciones problemáticas con el desarrollo de capacidades matemáticas. Aprender a resolver problemas no solo supone dominar una técnica matemática, sino también procedimientos estratégicos y de controles poderosos para desarrollar capacidades, como: la matematización, representación, comunicación, elaboración de estrategias, utilización de expresiones simbólicas, argumentación, entre otras. La resolución de situaciones problemáticas implica entonces una acción que, para ser eficaz, moviliza una serie de recursos, diversos esquemas de actuación que integran al mismo tiempo conocimientos, procedimientos matemáticos y actitudes.

c) Busca que los estudiantes valoren y aprecien el conocimiento matemático. Por eso propicia que descubran cuán significativo y funcional puede ser ante una situación problemática precisa de la

realidad. Así pueden descubrir que la matemática es un instrumento necesario para la vida, que aporta herramientas para resolver problemas con mayor eficacia y que permite, por lo tanto, encontrar respuestas a sus preguntas, acceder al conocimiento científico, interpretar y transformar el entorno. También aporta al ejercicio de una ciudadanía plena, pues refuerza su capacidad de argumentar, deliberar y participar en la institución educativa y la comunidad.

Objetivos del Enfoque de Resolución de Problemas

Lograr que el estudiante:

- Se involucre en un problema (tarea o actividad matemática) para resolverlo con iniciativa y entusiasmo.
- Comunique y explique el proceso de resolución del problema.
- Razone de manera efectiva, adecuada y creativa durante todo el proceso de resolución del problema, partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable.
- Busque información y utilice los recursos que promuevan un aprendizaje significativo.
- Sea capaz de evaluar su propia capacidad de resolver la situación problemática presentada.
- Reconozca sus fallas en el proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos y resolución del problema.
- Colabore de manera efectiva como parte de un equipo que trabaja de manera conjunta para lograr una meta común.

Como lo expresa Gaulin (2001), este enfoque adquiere importancia debido a que promueve el desarrollo de aprendizajes a través de, sobre y para la resolución de problemas

- A través de la resolución de problemas y del entorno del estudiante, porque esta permite construir significados, organizar objetos matemáticos y generar nuevos aprendizajes en un sentido constructivo y creador de la actividad humana.
- Sobre la resolución de problemas, porque explica la necesidad de reflexionar sobre los mismos procesos de la resolución de problemas como: la planeación, las estrategias heurísticas, los recursos, procedimientos, conocimientos y capacidades matemáticas movilizadas en el proceso.
- Para resolver problemas, porque involucran enfrentar a los estudiantes de forma constante a nuevas situaciones y problemas. En este sentido la resolución de problemas es el proceso central de hacer matemática, y de esta manera vive como un proceso más que como un producto terminado (Font 2003), asimismo es el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad de la matemática en diversas situaciones.

Este enfoque es también coherente con los requerimientos de la sociedad que demanda ciudadanos críticos, creativos y emprendedores. De este modo, resolver problemas se convierte entonces en una vía potente y eficaz para el desarrollo de competencias y, en consecuencia, de capacidades y actitudes.

2.2.5. EL CONSTRUCCIONISMO DE SEYMOUR PAPERT

Seymour Papert, el creador del lenguaje Logo, considera un enfoque propio acerca del desarrollo intelectual que denomina construccionismo, según el cual el conocimiento es construido por el que aprende.

El construccionismo expresa la idea de que esto sucede particularmente cuando el aprendiz se compromete en la elaboración de algo que tenga significado social y que, por tanto, pueda compartir; por ejemplo: un castillo de arena, una máquina, un programa de computación.

Papert toma de Piaget el modelo del niño como constructor de sus propias estructuras intelectuales y postula que, como tal, necesita materiales para esa construcción y es la cultura circundante la que provee al niño de esos materiales. En este sentido, habría entonces diferencias culturales marcadas entre los niños que tienen acceso a ambientes más ricos e interesantes y los que están privados de ellos (Papert, 1984).

Por otra parte, la explicación que ofrece este investigador amplía la concepción piagetiana de aprendizaje ya que no solo lo relaciona con una estructura mental, sino también con una situación concreta, en la que se lleva a cabo el aprendizaje. Asimismo, es pedagógicamente importante el énfasis que le da a la motivación interna del individuo en el momento de aprender. Hay una especie de intercambio que se establece entre el aprendiz y su construcción intelectual

En el ámbito de la utilización de computadoras en la enseñanza, subraya con gran vehemencia la importancia del medio en que se lleva a

cabo este aprendizaje, en cuanto al orden en que aparecen las operaciones mentales en el educando.

Así, la computadora podría tener efectos más fundamentales en el desarrollo intelectual que el que han tenido otras tecnologías; por poner al sujeto del aprendizaje en un tipo de relación cualitativamente nueva con un dominio importante del conocimiento, el aprendizaje se torna más activo y autodirigido.

La hipótesis básica de este planteamiento es que la computadora puede concretar y personalizar lo formal.

Principios básicos del construccionismo de Papert

El construccionismo de Papert (1991) parte de una concepción del aprendizaje según la cual la persona aprende por medio de su interacción dinámica con el mundo físico, social y cultural en el que está inmerso. Así, el conocimiento sería el fruto del trabajo propio y el resultado del conjunto de vivencias del individuo desde que nace.

En este sentido, habla de pluralismo epistemológico al referirse al enfoque construccionista que establece que el ser humano puede conocer y aprender de formas muy diferentes, y sostiene, además, que no se puede establecer una jerarquía en relación con los estilos de aprendizaje. Se trata, simplemente, de estilos diferentes, pero eso no implica necesariamente que unos sean superiores a otros (Papert and Turkle, 1990).

Papert expresa que es importante la acción del sujeto sobre el medio y del medio sobre el sujeto. Un medio adecuado al desarrollo del

educando debe ofrecer no solo estímulos, sino también respuestas a sus acciones. Por esto el ambiente debe estar adecuadamente organizado, estructurado y previsible, si se desea que sea favorable al desarrollo cognitivo.

Otro aspecto importante del medio es la mayor o menor frecuencia de posibilidades de manipulación y de actuación que permita al sujeto. En este sentido, cierto grado de complejidad en la organización material del medio es una condición favorable para el desarrollo.

Esto resulta ser el fundamento del modelo de desarrollo cognitivo comentado, porque lo que propone es la creación de una cultura o un ambiente con ciertas características estimulantes del desarrollo intelectual

Entre los rasgos estimulantes del medio, es fundamental facilitar al educando la posibilidad de enriquecer su trabajo u actividad con sus ideas y motivaciones personales.

La intención de esta forma de enseñar es que el alumno o alumna pueda disfrutar al experimentar con sus ideas, sus razonamientos y hasta sus errores.

Otro elemento que debe estar presente en un ambiente educativo propicio a la creatividad, es un educador capacitado para reconocer las características propias de cada alumno o alumna y, de acuerdo con lo anterior, poder proponer las situaciones de enseñanza requeridas. De aquí que se empezara a hablar de estilos de aprendizaje, pues no todo el mundo tiene el mismo modo de abordar un problema, resumir una lectura o redactar un ensayo (Ponce, 2000).

El construccionismo de Papert supone, por tanto, el concepto de aprender haciendo, pero también el de respetar los intereses y motivos propios de cada estudiante, así como su estilo de aprendizaje. Este estilo se puede apreciar también en la interacción del sujeto ante la computadora; así, Papert pudo observar que la forma de programar varía de un educando a otro. Algunos estudiantes siguen un plan preestablecido cuando se proponen una tarea de programación, pero otros siguen un estilo muy diferente; van modificando sus acciones de acuerdo con los resultados obtenidos. El educando tiene derecho no solo de pensar lo que él quiere, sino de hacerlo del modo en que le es más espontáneo y natural.

Con relación al aprendizaje de la computación, es interesante anotar que Papert señala que la máquina puede percibirse como un compañero con el que se puede entablar diferentes interacciones. Cuando se pretende imponer al individuo determinada manera de interactuar con la computadora, se crea con frecuencia una resistencia del aprendiz hacia la máquina. Así, algunas personas llegan a sentir una especie de fobia o al menos de resistencia.

En síntesis, el construccionismo promueve un enfoque educativo en el que se toma muy en cuenta la personalidad de cada educando, sus intereses, estilo de conocimiento, y en el que se busca proporcionarle una gran autonomía intelectual y afectiva.

La enseñanza asistida por computadora

Los programas de enseñanza asistida por ordenador representan un instrumento de ayuda al educador, ya que no solo individualizan el

aprendizaje, sino que pueden organizar ejercicios de repetición en los aspectos en que el alumno está más deficiente. En general, se puede decir que estas enseñanzas pueden adaptarse a las características del alumno.

Algunos de los usos más frecuentes en una concepción de enseñanza asistida por ordenador son los ejercicios rutinarios, los tutoriales y los juegos.

- Ejercicios rutinarios. La máquina presenta una serie de problemas y evalúa si las respuestas son o no correctas. Esto ayuda a consolidar habilidades, favorece el trabajo individual al ritmo de cada estudiante y permite que sujetos que trabajan a un ritmo lento se ejerciten por su cuenta. En este caso la máquina no es más que un instrumento de práctica que puede ser más divertida y atractiva que en una situación tradicional de escuela con papel y lápiz.

- Ejercicios tutoriales. Como tutor la computadora enseña una asignatura al usuario; no solo le transmite la información sino que le ayuda a controlar su aprendizaje. Así el alumno aprende de modo más interactivo y puede repasar lo que no ha comprendido completamente.

- Juegos. En esta categoría se incluyen los juegos de carácter educativo en los que se debe distinguir entre juegos de contenido que sirven para transmitir una serie de informaciones o partes de una asignatura y juegos de procedimientos, que están encaminados a desarrollar estrategias cognitivas de carácter más general.

2.2.6. Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe.

“La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe. El material que aprende es potencialmente significativo para él” (Gimeno, 1992, pág. 46).

Para Ausubel, la clave del aprendizaje significativo está en la vinculación sustancial de las nuevas ideas y conceptos con el bagaje cognitivo del alumno.

Dos son pues, las dimensiones que Ausubel distingue en la significatividad potencial del aprendizaje:

- Significatividad lógica: Coherencia en la estructura interna del material, secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes.

- Significatividad psicológica. Que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende.

La potencialidad significativa del material es la primera condición para que se produzca el aprendizaje significativo. El segundo requisito es la disposición positiva del individuo respecto del aprendizaje.

Según Ausubel existen condiciones para que el proceso de aprendizaje sea significativo:

Un aprendizaje significativo no puede lograrse si el conocimiento nuevo que va a presentarse al alumno no tiene relación con su conocimiento previo o sus intereses.

El conocimiento no puede ser arbitrario o impuesto de fuera sin tomar en consideración los intereses y motivaciones internas del que aprende.

La estructura cognoscitiva previa del sujeto debe poseer las necesarias ideas relevantes para que puedan ser relacionadas con el nuevo conocimiento.

El sujeto debe manifestar una disposición significativa hacia el aprendizaje, lo que plantea la exigencia de una actitud activa y la importancia de los factores de atención y motivación.

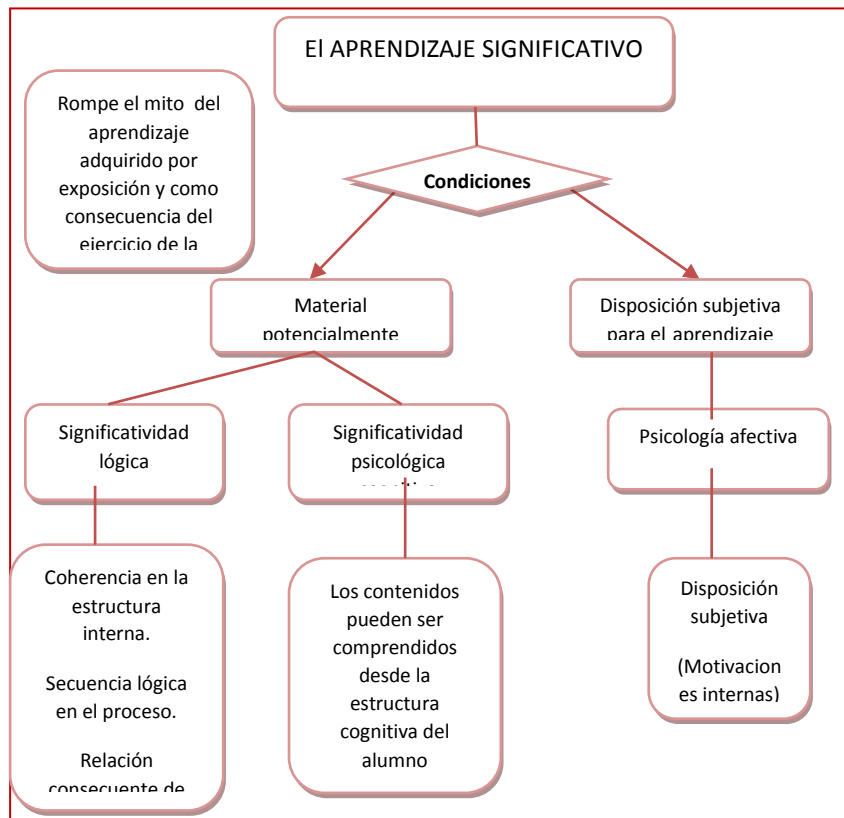
Este es un aspecto fundamental ya que si el alumno no se siente identificado y no se involucra activamente en el proceso de aprendizaje, este no podrá ser percibido y procesado con atención activa.

La motivación e intereses internos del sujeto son el factor principal para el logro de esta actitud activa al aprender.

Refiriéndose a la importancia del conocimiento previo en el proceso de significación del aprendizaje, Ausubel establece: “El hecho de la significación del aprendizaje tiene como base el que la nueva información que se da en el aprendizaje significativo es un proceso que depende en forma principal de las ideas relevantes que ya posee el sujeto y que se produce a través de la interacción entre la nueva información y las ideas relevantes existentes en la estructura cognoscitiva” (Martínez, 2008, p. 248).

En conclusión: “El aprendizaje significativo es el producto siempre de la interacción entre un material o una información nueva y la estructura cognitiva preexistente” (Pozo, 2006, p. 215). El niño tendrá este tipo de aprendizaje cuando el nuevo material adquiere significado para él, a partir de sus conocimientos previos. Esto creará una asimilación entre el conocimiento que el individuo posee en su estructura cognitiva con la nueva información, modificando el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición preexistente, facilitando de esta manera el aprendizaje. Es evidente según Ausubel que el bagaje ideativo de nuestros alumnos se enriquece y modifica sucesivamente con cada incorporación.

Gráfico Nº 03: Modelo de Aprendizaje Significativo de Ausubel



Fuente: Gimeno, J y Pérez A.1 992, p. 47.

Características del aprendizaje significativo

Entre las características más importantes del aprendizaje significativo, tenemos:

Se asimila en el plano del ser. Se asimila a los estratos del ser y no queda sólo en el plano del tener. Lo que aprende significativamente promueve el cambio, el desarrollo y la autorrealización. El que aprende de esta manera, no sólo tiene más en su haber, sino es más él mismo.

Se puede aplicar a la vida. Evidentemente, lo que se aprende adquiere sentido cuando se aplica de manera práctica y creativa.

Es motivado por interés personal.

Es una aprendizaje integral y penetrante, hasta las capas más profundas de su ser.

Evaluable por la persona que aprende. La evaluación externa es útil para medir los conocimientos que se han adquirido en el nivel intelectual pero nunca podrá ser lo significativo de un aprendizaje en alguien que no sea uno mismo. (Galicia,1996)

Condiciones que promueven el aprendizaje significativo.

Promover el interés. Motivar al alumno por medio de la presentación atractiva de los contenidos, de aplicaciones prácticas y un clima que favorezca la participación activa del alumno en su propio proceso.

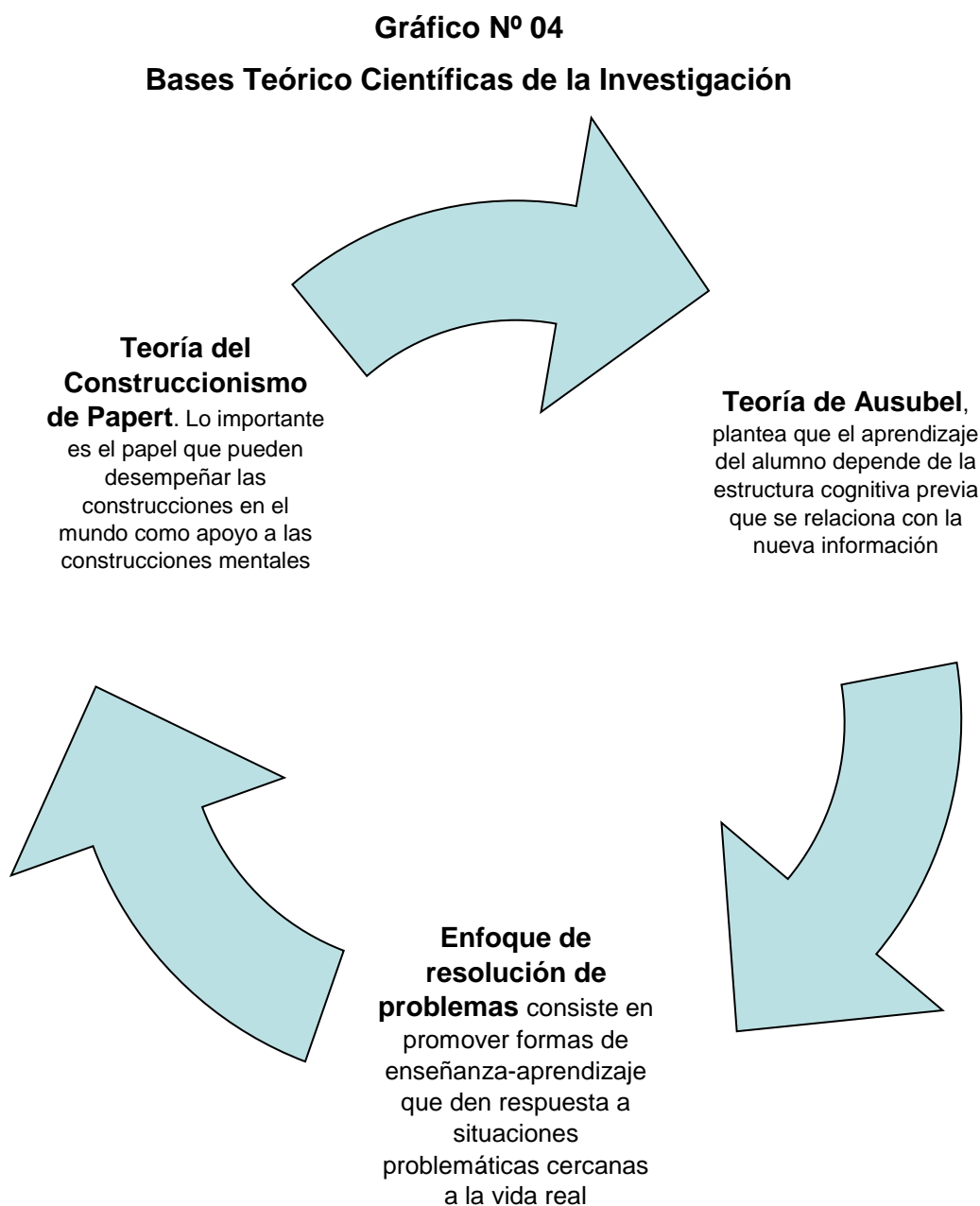
Facilitar la comprensión de los contenidos. De entrada se requiere aceptar que la percepción de la realidad es individual y selectiva, a fin de lograr hacerlos comprensibles en su totalidad a los estudiantes.

Contacto con la realidad personal y grupal. Descubrir y atender las necesidades, intereses y problemas que el individuo o grupo está enfrentando.

Creación del clima favorable para el aprendizaje. Se logra por medio de un sentimiento de autorrealización y trascendente a su experiencia.

2.2.7. Modelo Teórico de la Investigación

En el siguiente apartado se muestra una síntesis de las Bases Teórico Científicas en las cual se fundamentará la propuesta de la investigación



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III:

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
DE LOS DATOS**

CAPÍTULO III:

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

3.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos del Pre y Post test al grupo de estudio. Así también los resultados de la prueba de hipótesis.

La presentación de los resultados de las capacidades matemáticas, se hace a través de cuadros y gráficos estadísticos, con su respectivo análisis.

La categorización de la variable es como se detalla:

0 -10	Deficiente
11 -14	Regular
15 -17	Buena
18 – 20	Muy buena

OBJETIVO Nº 01:

Determinar el nivel de la Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio que poseen los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro”, mediante la aplicación de un pre test.

A los estudiantes del 5º año de Educación Secundaria que conforman el grupo de estudio se les aplicó el pre test, con el propósito de determinar el nivel de competencia algebraica obteniéndose los siguientes resultados específicos:

3.1.1. Resultados del Pre test

Cuadro N° 01

Resultados del Pre test por categorías del nivel de la competencia

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	26	86,7	86,7
Regular	4	13,3	100,0
Total	30	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Como se observa en el cuadro N° 01, del 100% de los estudiantes 5° grado de secundaria, el 86,7% evidencia deficiente, y 13,3% regular nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Existe en la mayoría de estudiantes del grupo de estudio deficiencias en el desarrollo de las capacidades de la competencia algebraica.

Cuadro N° 02

Estadísticos del Pre test aplicado a los estudiantes del Grupo de estudio

N	Válidos	30
	Perdidos	0
	s	
	Media	8,2
	Mediana	8,00
	Desv. típ.	1,864
	Coeficiente de variabilidad	22.73%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los calificativos alcanzados por el grupo de estudio manifiestan un deficiente nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio como lo ratifica el valor promedio (Media) obtenido que es de 8,2. Cincuenta por ciento de los estudiantes tienen un puntaje debajo de 8 y el otro 50% están encima de este valor (mediana). Así mismo en promedio las notas se desvían de la media 1,8 unidades.

Objetivo N° 02:

Diseñar el Programa Educativo con uso del Software Geogebra

El Programa se elaboró teniendo en cuenta el nivel de logro de desarrollo de capacidades, el mismo que contó de 8 sesiones de aprendizaje, utilizando bibliografía especializada y las rutas de aprendizaje del Ministerio de educación (5 horas pedagógicas por cada sesión de aprendizaje)

Se consideró en las sesiones la propuesta formulada por el Ministerio de educación en cuanto a la secuencia didáctica y procesos pedagógicos, siendo estos los siguientes:

- **Inicio:** Que incluye los procesos de aprendizaje iniciales en un aprendizaje significativo, estos son: Problematicación, Motivación, Saberes previos, Propósitos
- **Desarrollo:** Considera el proceso de aprendizaje: Gestión y acompañamiento en el desarrollo de competencias.
- **Cierre:** Contiene un solo proceso de aprendizaje la Evaluación

Objetivo N° 3:

Aplicar el Programa Educativo con uso del Software Geogebra, a los Estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel

El Programa educativo con uso de Geogebra, se aplicó a los alumnos del grupo de estudio, desde el 08 de Mayo al 25 de Julio del 2017, con un total de 40 horas pedagógicas.

a. Del pre test y post test.

El pre test se aplicó el día 28 de Abril del 2017 encontrándonos con una asistencia del 100%.

El post test se aplicó el día 08 de Agosto del 2017 con una asistencia del 100%. Los resultados mejoraron significativamente.

b. Etapa de evaluación.

Para la evaluación de proceso se tuvo en cuenta la participación, desarrollo de las actividades de las sesiones, así como la realización de trabajos en cada taller en forma individual y/o grupal para demostrar lo que han aprendido.

La evaluación de producto se realizó a través del post test después de aplicar el estímulo.

Objetivo N° 04:

Determinar el nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio alcanzado por los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro”, luego de la aplicación del Programa educativo con uso del software Geogebra, a través de un pos test.

3.1.2. Resultados del Post test

Cuadro N° 03

Resultados del Post test por categorías de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	10	33,3	33,3
Regular	17	56,7	90,0
Buena	3	10,0	100,0
Total	30	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Como se observa en el cuadro N° 03, del 100% de los estudiantes 5°, el 33,3% evidencia deficiente, el 56,7% regular y el 10% buen nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. No presentándose muy buen nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Cuadro N° 04

Estadísticos del Post test aplicado a los estudiantes del Grupo de estudio

N	Válidos	30
	Perdidos	0
Media		11,70
Mediana		12,00
Desv. típ.		2,12
Coeficiente variabilidad		18,11%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

El valor promedio (Media) obtenido es de 11,7. Cincuenta por ciento de los estudiantes tienen un puntaje debajo de 12 y el otro 50% están encima de este valor (mediana). Así mismo en promedio las notas se desvían de la media 2,12 unidades

3.1.3. Prueba de hipótesis

Cuadro N° 11

Prueba t student, muestras independientes

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,231	,633	-6,791	58	,000	-3,500	,515	-4,532	-2,468
Equal variances not assumed			-6,791	57,070	,000	-3,500	,515	-4,532	-2,468

Fuente: Elaboración propia

- **Planeamiento de la hipótesis estadística.**

Hipótesis nula : $H_0 : \bar{u}_e \leq u_c$

Hipótesis alterna : $H_a : \bar{u}_e > u_c$

- **Estimación de la confiabilidad y error.**

Confiabilidad = 0,95 (95% de confianza)

$\alpha = 0,05$

- **Criterios de decisión :**

Si el nivel crítico $p < 0.05$ al 95 % de confiabilidad; entonces se rechaza la

H_0 y acepta la H_a

Si el nivel crítico $p > 0.05$ con un grado de confiabilidad menor al 95%, entonces se acepta la H_0 y se rechaza la H_a

- **Decisión Estadística**

El nivel crítico $p = 0,000 < 0.05$; entonces se rechaza la H_0 y acepta la H_a y se concluye que el Programa ha tenido efecto

3.2. PROGRAMA EDUCATIVO CON USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	:	San Isidro
1.2. Ubicación	:	Pimentel - Chiclayo
1.3. Director	:	
1.5. Nivel Educativo	:	Secundaria
1.6. Grado y Sección	:	5to
1.7. Número de estudiantes:		30
1.8. Inicio	:	Mayo 2017
1.9. Término	:	Julio 2017
1.10. Duración	:	
1.12. Responsable	:	Investigador

II.- Objetivos:

El presente programa pretende cumplir con los siguientes objetivos:

2.1.- General

Desarrollar significativamente la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel.

2.2.- Específicos

- Brindar herramientas para que los estudiantes desarrollen sus capacidades matemáticas y aprendan significativamente
- Desarrollar la capacidad para traducir datos y condiciones de un problema a expresiones algebraicas.

- Desarrollar la capacidad en el uso de estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.
- Desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática, estos argumentan afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

III.- Fundamentación Teórica del programa

La presente propuesta se fundamenta en la teoría del Construccinismo de Papert, para él, lo verdaderamente importante es el papel que pueden desempeñar las construcciones en el mundo (castillo de arena en la playa, un robot o un programa de ordenador) como apoyo a las construcciones mentales

Los principios básicos de su teoría son:

- Aprendizaje. Tiene lugar desde que se nace, por medio de una interacción dinámica con el mundo físico, social y cultural donde el individuo está inmerso.

Asimismo, sostiene que se puede aprender de formas diferentes, sin implicar que unos sean superiores a otros.

El software Geogebra permite una interacción permanente y dinámica con el estudiante, las sesiones presentan situaciones de contexto matemática para que logre aprendizajes significativos

- Conocimiento. Es el resultado de las experiencias vividas y del trabajo propio.
- Ambiente. Será adecuado para el desarrollo cognitivo del educando: si le permite enriquecer su trabajo o actividad con sus ideas y motivaciones personales; si está adecuadamente organizado y estructurado; si propicia la creatividad; si además de ofrecer estímulos brinda respuestas a sus acciones, y según el grado de manipulación y actuación que éste le permita. Las sesiones en las que se utiliza el software Geogebra permite configurar un ambiente interactivo donde se brinda respuestas a las acciones del estudiante y promueve su creatividad

- Individuo. En un ambiente construccionista disfruta al experimentar con sus ideas, sus razonamientos y hasta sus errores. El software Geogebra promueve el proceso para aprender de experimentar, donde se considera el error como una oportunidad de aprendizaje

La propuesta también se fundamenta en la teoría de Ausubel, plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Para Ausubel, la clave del aprendizaje significativo está en la vinculación sustancial de las nuevas ideas y conceptos con el bagaje cognitivo del alumno.

Dos son pues, las dimensiones que Ausubel distingue en la significatividad potencial del aprendizaje:

- Significatividad lógica: Coherencia en la estructura interna del material, secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes.
- Significatividad psicológica. Que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende.

La potencialidad significativa del material es la primera condición para que se produzca el aprendizaje significativo. El segundo requisito es la disposición positiva del individuo respecto del aprendizaje.

Según Ausubel existen condiciones para que el proceso de aprendizaje sea significativo:

Un aprendizaje significativo no puede lograrse si el conocimiento nuevo que va a presentarse al alumno no tiene relación con su conocimiento previo o sus intereses.

El conocimiento no puede ser arbitrario o impuesto de fuera sin tomar en consideración los intereses y motivaciones internas del que aprende.

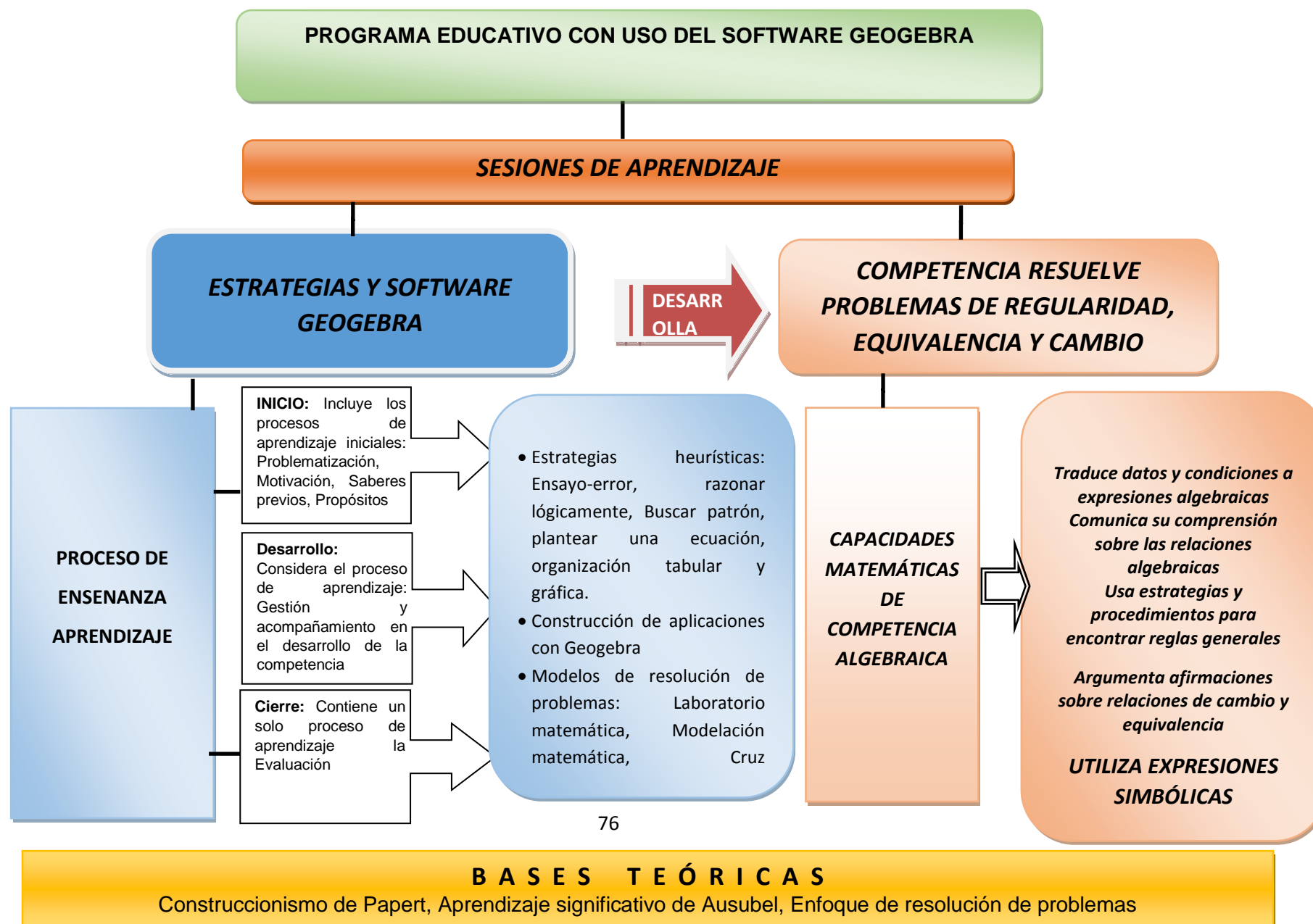
La estructura cognoscitiva previa del sujeto debe poseer las necesarias ideas relevantes para que puedan ser relacionadas con el nuevo conocimiento.

El sujeto debe manifestar una disposición significativa hacia el aprendizaje, lo que plantea la exigencia de una actitud activa y la importancia de los factores de atención y motivación.

Este es un aspecto fundamental ya que si el alumno no se siente identificado y no se involucra activamente en el proceso de aprendizaje, este no podrá ser percibido y procesado con atención activa.

La motivación e intereses internos del sujeto son el factor principal para el logro de esta actitud activa al aprender.

IV. ESQUEMA DE LA PROPUESTA



V. CONTENIDOS:

Se ha elaborado las sesiones de aprendizaje considerando los procesos pedagógicos y didácticos para los estudiantes del quinto año de secundaria, de manera que promuevan el logro de aprendizajes significativos y desarrollen las capacidades matemáticas.

El Programa comprende 8 sesiones de aprendizaje

VI. EQUIPO Y MATERIAL:

- Cuaderno
- Fichas de trabajo
- Pizarra y plumón
- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software Geogebra

VII. EVALUACIÓN

La evaluación se dará al término de cada actividad de aprendizaje, con fichas de observación, ficha de evaluación, con la finalidad de verificar si se lograron los objetivos propuestos. Estos se encuentran al final de cada actividad. Se tendrá una evaluación al inicio (Pre test) y otra al término de la aplicación del programa (post test).

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Hallando el número de vehículos en un estacionamiento

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Traduce datos y a condiciones expresiones algebraicas	Examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver problemas

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video de protesta por uso de playa de estacionamiento privada
<https://www.youtube.com/watch?v=ZFk3P3FVUIM>
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

Miguel y Eduardo trabajan como agente de seguridad en una empresa. Cierta día Miguel le dice a Eduardo “Acabo de contar los vehículos del estacionamiento y hay 58 entre automóviles y motocicletas”. Eduardo dice: “Yo, en cambio, acabo de contar las llantas de los vehículos del estacionamiento y son en total 198”. ¿Cuántos automóviles hay en ese momento en la playa de estacionamiento de la empresa? ¿Y cuántas motocicletas?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuántas incógnitas intervienen en la situación?
- ¿Se pueden plantear ecuaciones para resolver el problema?, ¿Cuántas?
- ¿Qué otra estrategia se puede utilizar?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:

“Se centrará en examinar propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver problemas.”

- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
- Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes en equipos de cuatro integrantes desarrollan las actividades de la ficha de trabajo (anexo 1). Resuelven las secciones “Comprende” y “Planifica”, el docente pide que compartan sus respuestas en forma oral
- El docente motiva a analizar la página 56 del texto escolar
- Los estudiantes realizan la sección “Ejecuta”, el docente pregunta ¿Qué deben hacer para resolver el problema? ¿Cuáles son las condiciones que se deben cumplir de acuerdo al problema? ¿Con qué valores se puede empezar el tanteo? ¿Por qué?. El docente indica que deben probar distintos valores hasta llegar a uno que cumplan con las condiciones dadas por el problema, para ello completan el cuadro.
- Algunos estudiantes participan en la pizarra anotando sus resultados

- Los estudiantes desarrollan la sección “Comprueba”, resuelven el sistema de ecuaciones planteado y comprueban la solución encontrada por tanteo.
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la sección “Concluye y aplica”, plantean un sistema de ecuaciones para la situación propuesta y la resuelven
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- **Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016)**
Lima: Editorial Santillana
- **Fichas de trabajo**
- **Pizarra y plumón. Cuaderno**
- **Computadoras**
- **Proyector multimedia**
- **Software Geogebra**

Anexo 1

Ficha de trabajo

Miguel y Eduardo trabajan como agente de seguridad en una empresa. Cierta día Miguel le dice a Eduardo “Acabo de contar los vehículos del estacionamiento y hay 58 entre automóviles y motocicletas”. Eduardo dice: “Yo, en cambio, acabo de contar las llantas de los vehículos del estacionamiento y son en total 198”. ¿Cuántos automóviles hay en ese momento en la playa de estacionamiento de la empresa? ¿Y cuántas motocicletas?

COMPRENDE

1. ¿De qué trata la situación?
2. ¿Cuántos vehículos en total contó Miguel? ¿Cuántas llantas en total contó Eduardo?
3. ¿Qué tienes que averiguar?

PLANIFICA

4. ¿Qué datos son importantes para resolver la situación planteada?
5. A partir del número total de llantas, ¿qué valores puedes ir dando a los automóviles y a las motocicletas para llegar a dicho total?
6. ¿Qué estrategias te permitirían resolver dicho problema?
 - a) Hacer un gráfico lineal
 - b) Ensayo y error
 - c) Plantear ecuaciones

EJECUTA

7. Desarrolla la estrategia Ensayo y error completando el cuadro

# DE AUTOS	# DE MOTOS	TOTAL DE VEHÍCULOS	TOTAL DE LLANTAS
x	y		

8. Responde las preguntas de la situación planteada

9. Teniendo en cuenta la tabla complete la última fila, ¿cuáles son las ecuaciones a plantear en el problema?

COMPRUEBA

10. Calcula el número de automóviles y motocicletas mediante un sistema de ecuaciones lineales

CONCLUYE Y APLICA

11. Supón que en total se hubieran contado 80 vehículos y 264 llantas ¿Cuántos autos y motocicletas habría en dicho estacionamiento?

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Hallando los precios de entradas en una feria gastronómica

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Emplea expresiones y conceptos respecto a un sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Justifica o refuta conjeturas basándose en argumentaciones que expliciten puntos de vista opuestos e incluyan conceptos, relaciones y propiedades matemáticas

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video MISTURA 2017 EN EL RIMAC PRECIOS ENTRADAS
<https://www.youtube.com/watch?v=FDfO90BdMUI>
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

Milagros y Sebastián cada uno con sus respectivas familias, visitaron una feria gastronómica en la región Loreto para degustar platos típicos del lugar. Milagros pagó S/41 por tres entradas de adulto y una de niño, mientras que Sebastián pagó S/39 por 3 entradas de niño y 2 de adulto. Determina el precio de cada tipo de entrada.

¿El sistema de ecuaciones $3x + y = 41$; $2x + 3y = 39$ permite resolver la situación planteada?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuántas incógnitas intervienen en la situación?
- ¿Qué se hará uso para resolver la situación?
- ¿Qué métodos existen para resolver un sistema de ecuaciones?
- ¿En qué consiste el método gráfico?
- ¿Qué pasos se siguen para graficar una ecuación de dos variables?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:

“Se centrará la representación gráfica de un sistema de ecuaciones, así como la capacidad de justificar o refuta conjeturas basándose en argumentaciones que expliciten puntos de vista opuestos e incluyan conceptos, relaciones y propiedades matemáticas.”

- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
- Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes desarrollan las actividades de la ficha de trabajo (anexo 1).
- Analizan las actividades de las secciones “Presentación de la situación” y “Análisis de la información”, el docente pide que compartan sus respuestas en forma oral
- El docente motiva a analizar la página 58 del texto escolar, referida al método gráfico.
- Los estudiantes realizan la sección “Demuestra tu validez”, en su computadora utilizando el software Geogebra trazan las gráficas de cada ecuación, a continuación comparten sus respuestas a las preguntas realizadas, en forma oral.
- Los estudiantes comprueban los valores obtenidos y analicen si hay relación

con la respuesta

- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la ficha de evaluación (anexo 2)
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 4. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 5. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 6. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- **Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016)**
Lima: Editorial Santillana
- **Fichas de trabajo**
- **Pizarra y plumón. Cuaderno**
- **Computadoras**
- **Proyector multimedia**
- **Software Geogebra**

Anexo 1

Ficha de trabajo (Modelo cruz demostrativa)

PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN

1. ¿Qué debes demostrar?

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2. ¿Cuántas de cada tipo compraron Milagros y Sebastián respectivamente?

¿Cuánto pagaron Milagros y Sebastián por la compra de las entradas?

DEMOSTRACIÓN DE LA VALIDEZ

3. Resuelve el sistema por el método gráfico

CONCLUSIONES

4. ¿Cuál es tu conclusión?

ANEXO 2
FICHA DE EVALUACION

1. Dos kilos de manzanas y tres de peras cuestan S/7,80. Cinco kilos de manzanas y cuatros de peras cuestan S/13,2. ¿Cuánto costará el kilo de cada fruta?
2. Si 3 periódicos y cuatro revistan cuestan S/11, y 1 periódico y 2 revistas cuestan S/5, ¿cuánto cuesta cada periódico y cada revista?
3. Sandra compró una computadora y un televisor por S/2000 y los vendió por S/2260. Halla el valor de cada objeto sabiendo que por la venta de la computadora Sandra gano 10% del costo; y por el televisor, el 15% del costo.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Hallando número de monedas en cada denominación

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Emplea expresiones y conceptos respecto a un sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Analiza y explica el razonamiento aplicado para resolver un sistema de ecuaciones lineales

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos? Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video sobre el ahorro en alcancías
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

En un monedero hay 13 monedas que hacen un total de S/30. Además, se sabe que algunas de las monedas son de S/1, otras de S/2 y otras de S/5.

Suponiendo que el número de monedas de S/1 sea doble que el número de monedas de S/5, ¿cuántas monedas de cada denominación habrá en el monedero?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué datos conoces? ¿Qué datos debes averiguar?
- ¿Cuántas incógnitas intervienen en la situación?
- ¿Qué se hará uso para resolver la situación?
- ¿Se puede utilizar el método gráfico?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:
“Se centrará la representación gráfica de un sistema de ecuaciones, así como la capacidad de explicar el razonamiento aplicado para resolver un sistema de ecuaciones lineales”
- - El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
- Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes desarrollan las actividades de la ficha de trabajo (anexo 1).
- Analizan las actividades de la sección “Acción real” plantean un sistema de ecuaciones. Los estudiantes manipulan un material virtual en este caso el software Geogebra, ingresan las ecuaciones y analizan las gráficas generadas.
- Los estudiantes realizan las actividades de la sección “Acción acompañada del lenguaje”, en su computadora utilizando el software Geogebra ingresan funciones para llegar a la solución del sistema de ecuaciones, a continuación comparten sus respuestas a la preguntas realizada, en forma oral.
- Los estudiantes realizan las actividades de la sección “Relato”, describen el procedimiento para resolver un sistema de ecuaciones con Geogebra, comparten sus respuestas en forma oral.

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la ficha de evaluación (anexo 2)
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?

3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?

El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- **Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016)**
Lima: Editorial Santillana
- **Fichas de trabajo**
- **Pizarra y plumón. Cuaderno**
- **Computadoras**
- **Proyector multimedia**
- **Software Geogebra**

ANEXO 1

FICHA DE TRABAJO (Práctica en laboratorio de matemática)

MONEDERO Y MONEDAS

En un monedero hay 13 monedas que hacen un total de S/ 30. Además, se sabe que algunas de las monedas son de S/ 1, otras de S/ 2 y otras de S/ 5. Suponiendo que el número de monedas de S/ 1 sea el doble que el número de monedas de S/ 5, ¿cuántas monedas de cada denominación habrá en el monedero?

Manos a la obra

¿Qué datos conoces? ¿Qué datos debes averiguar? ¿Cuántas incógnitas intervienen en la situación?

ACCIÓN REAL

1. Sean x : número de monedas de S/ 1; y : número de monedas de S/ 2; z : número de monedas de S/ 5. Plantea el sistema para luego resolverlo por el método gráfico.
2. Accede a <http://web.geogebra.org/app> y haz clic en “Gráficos 3D”. Cierra el área de botones de la parte inferior para tener un mayor espacio de trabajo. Haz clic derecho en la vista gráfica 3D y activa “Cuadrícula”.
3. Haz clic en el panel de la izquierda y digita las tres ecuaciones planteadas. Verifica que tu zona de trabajo sea algo similar a la que se muestra.

ACCIÓN ACOMPAÑADA DEL LENGUAJE

4. Observa en el panel algebraico las notaciones que corresponden a cada plano: a , b y c .
5. En el panel algebraico, digita la función INTERSECA [,] para encontrar la intersección de:
 - a) El plano a con el plano b : INTERSECA [a , b]. Observa que aparece una recta d , que es la intersección de los planos a y b .
 - b) El plano c con la recta d : INTERSECA [c , d]. Observa que aparece el punto $A = (8; 1; 4)$.

¿Qué representa la notación $A = (8, 1, 4)$? ¿Y qué significa?

RELATO

6. Redacta el procedimiento que sigues para resolver con ayuda de GeoGebra un sistema de ecuaciones con tres incógnitas lineales.

7. ¿Cuál es la respuesta de la situación problemática? ¿Cómo verificas que es correcta?

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

8. Activa ☐ y mueve la gráfica a una posición que te permita visualizar la recta d y el punto A.

ANEXO 2
FICHA DE EVALUACION

1. En un teatro las entradas de adulto costaban S/5, y las de niño, S/2. Si asistieron 326 espectadores y se recaudó S/1090 ¿cuántos eran adultos y cuántos niños?
2. La suma de los tres ángulos de un triángulo es 180° . El mayor excede al menor en 35° y el menor excede en 20° a la diferencia entre el ángulo mayor y el intermedio. Calcula la medida de los ángulos.
3. Alberto, Belén y César tienen un total S/140. César tiene la mitad que Alberto, y Alberto tiene S/10 más que Belén. ¿Cuánto tiene cada uno?
4. Si al doble de la edad de Anibal se suma la de Beatriz, se obtiene la edad de Carolina aumentada en 32 años. Si al tercio de Beatriz se suma el doble de Carolina, se obtiene la de Aníbal aumentada en 9 años. Además, el tercio de la suma de las edades de Aníbal y Beatriz es año menos que la edad de Carolina. Calcula las edades

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Hallando número de elementos en legos caseros

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Reconoce las funciones cuadráticas a partir de sus descripciones verbales, sus tablas, sus gráficas o sus representaciones simbólicas

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video sobre construcción de legos caseros
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la situación de la ficha de trabajo (anexo 1)
- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:

“Se centrará la atención en reconocer las funciones cuadráticas a partir de sus descripciones verbales, sus tablas, sus gráficas o sus representaciones simbólicas”
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
 - Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo 1 (anexo 1)
- El docente invita a los estudiantes en pares a resolver la sección “Reconocemos un problema vinculado a la realidad”, ayuda a los estudiantes a identificar los datos y relaciones presentes en la situación
- El docente invita a los pares a desarrollar la sección “Hacer suposiciones o experimentar”, pregunta ¿Qué relación encuentran entre la cantidad de cubitos y el número de pisos?. Orienta a los estudiantes para que con el software Geogebra representen los valores de la tabla como puntos de la gráfica de una función, tal como se muestra en la actividad 5 y 6; así también acompaña para ingresen las funciones de la actividad 7 hasta encontrar la que coincide con los puntos
- EL docente invita a los estudiantes a completar la sección “Realizar la formulación académica” y resalta la importancia de representar la importancia de representar las relaciones entre números como funciones en tablas, gráficas y algebraicamente
- Los estudiantes desarrollan la sección “Validación de la solución” comprobando sus soluciones con el empleo de Geogebra

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la ficha de evaluación (anexo 2)
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016) Lima: Editorial Santillana
- Fichas de trabajo
- Pizarra y plumón. Cuaderno
- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software Geogebra

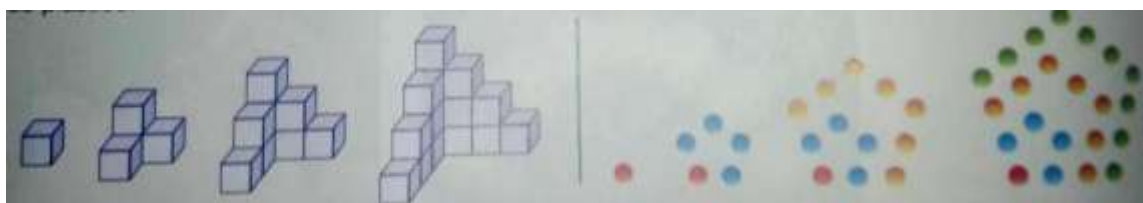
ANEXO 1

FICHA DE TRABAJO

CONCURSO DE LEGOS CASEROS

A Valentina y Micaela les gusta jugar con los retazos de madera que encuentran en la carpintería de su papá y, en general, con otros objetos que les puedan servir para entretenerse.

Un día, Valentina hizo 4 construcciones con cubitos de madera, y Micaela, 4 construcciones con tapitas de plástico.



¿Cuántos cubitos necesitará Valentina para hacer una construcción de 10 pisos? ¿Cuántas tapitas necesitará Micaela para hacer una figura de 8 tapitas de lado?

Reconocemos un problema muy vinculado a la realidad

¿Qué diseño te gusta más? ¿Por qué? ¿Qué otros diseños podrías construir con tapitas o cubitos?

CONCRETAR UNA FINALIDAD PROBLEMÁTICA Y RECONOCER COMO RESOLVERLA

1. ¿De qué trata la situación? ¿Qué datos conoces?

2. Organiza los datos en las siguientes tablas:


	Torres de cubitos			
Pisos	1	2	3	4
Cantidad de cubitos				

	Pentágonos con tapitas			
Numero de tapitas por lado	1	2	3	4
Cantidad de tapitas				

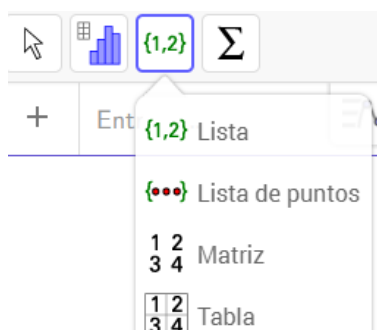
3. ¿Qué estrategias usarás para determinar el número de cubitos y tapitas solicitados?

HACER SUPOSICIONESO EXPERIMENTAR

4. ¿Cuántos cubitos se necesitan para construir una torre de 5 pisos? ¿Cómo lo calculaste? ¿Cuántas tapitas se necesitan para construir un pentágono de 6 tapitas de lado?

5. Ingresa a la página web <https://www.geogebra.org/classic> y explora el entorno gráfico. Haz clic en el botón  , luego haz clic en “Vista” y en las opciones desplegadas clic a “Hoja de cálculo”. En la hoja de cálculo ingresa los datos dados en el problema. Para ellos, escribe los valores 1; 2; 3 Y 4 en la columna A de las abscisas (x_1), y los números 1; 5; 12; 22 en la columna B de las ordenadas (y_1).

6. Selecciona todas las celdas de los datos a continuación en la barra de herramientas haz clic en la opción Lista de puntos mostrada en la imagen inferior



En la ventana Lista de puntos que aparece, haz clic en la opción “Crea”

7. Descubre cuál de las gráficas de las siguientes funciones coincide con los cuatro puntos indicados.

a) $f(x) = x^2 + x$	b) $f(x) = x^2 - x$	c) $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - x$
d) $f(x) = 2x^2 - x$	e) $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 2x$	f) $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - \frac{3}{2}x$
g) $f(x) = \frac{5}{2}x^2 - \frac{3}{2}x$	h) $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$	

REALIZAR LA FORMULACIÓN MATEMÁTICA

8. Expresa la función que representa la cantidad de cubitos necesarios para construir torres de x pisos como las de Valentina. A partir de la situación, expresa el dominio de la función.

9. Teniendo en cuenta las dos funciones cuadráticas que representan ambas situaciones, responde las preguntas del problema.

VALIDACION DE LA SOLUCIÓN

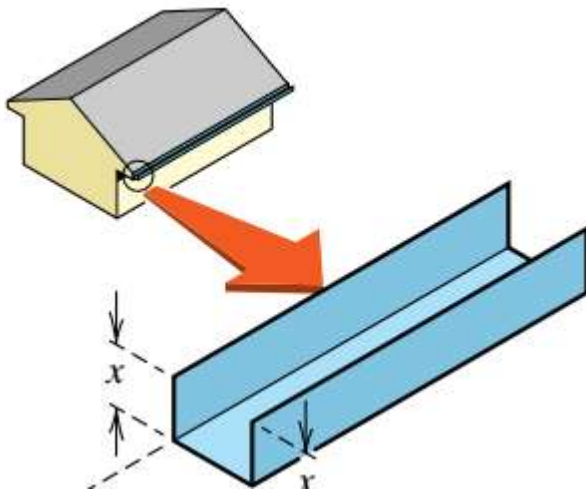
10. Utiliza Geogebra para graficar las dos funciones. Luego, ubica los puntos $(10; 100)$ y $(8; 92)$ en las parábolas para verificar gráficamente las dos respuestas.

Anexo 2

Ficha de evaluación

Hallar el valor máximo de una función cuadrática

Una larga hoja rectangular metálica, de 12 pulgadas de ancho, se ha de convertir en canal al doblar hacia arriba cada uno de los lados, de modo que sean perpendiculares a la hoja. ¿Cuántas pulgadas deben ser hacia arriba las que den al canal su mayor capacidad?



PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Determinando la altura máxima de una pelota lanzada

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	Emplea procedimientos y estrategias, recursos gráficos y otros al resolver problemas relacionados con funciones cuadráticas

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video sobre Trayectorias parabólicas
<https://www.youtube.com/watch?v=03Yvzx5UIUQ>
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

Desde lo alto de un edificio, se lanza una pelota hacia arriba y hacia delante, de modo que su caída describe una trayectoria parabólica. Su altura A (en metros), a medida que transcurre el tiempo x (en segundos) desde que es lanzada, se calcula con la expresión $A(x) = -x^2 + 4x + 12$. ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota? ¿En qué tiempo alcanza dicha altura?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la forma general de una función cuadrática?
- ¿De qué depende que la parábola vaya hacia arriba o abajo?
- ¿En qué casos hay un punto máximo en la gráfica?
- ¿Qué magnitudes se relacionan en la función?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:
“Se centrará la atención en emplear procedimientos y estrategias, recursos gráficos y otros al resolver problemas relacionados con funciones cuadráticas”
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
 - Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes desarrollan en parejas las actividades de la ficha de trabajo (anexo 1)
- El docente acompaña la realización de las actividades de la sección “Acción real” haciendo uso del software Geogebra, realiza la pregunta ¿Cómo se modifican los extremos de los ejes en Geogebra?, ¿Cómo ingresar la función cuadrática?
- El docente solicita que en parejas respondan la sección “Acción acompañada de lenguaje” motiva a los estudiantes a que den clic al punto “A” graficado y arrastrándolo con el mouse recorran la parábola. Verifica que los estudiantes realicen operaciones en Geogebra y utilicen un lenguaje matemático para explicar sus procesos, respondiendo las preguntas
- Los estudiantes responden la pregunta de la sección “Relato”, trabajando en el nivel abstracto al relacionar la función y los datos del problema. Finalmente responden la pregunta planteada en el problema
- Los estudiantes realizan la actividad de Representación gráfica

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la ficha de evaluación (anexo 2)
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:

1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016) Lima: Editorial Santillana
- Fichas de trabajo
- Pizarra y plumón. Cuaderno
- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software Geogebra

Anexo 1

Ficha de trabajo

Desde lo alto de un edificio, se lanza una pelota hacia arriba y hacia delante, de modo que su caída describe una trayectoria parabólica. Su altura A (en metros), a medida que transcurre el tiempo x (en segundos) desde que es lanzada, se calcula con la expresión $A(x) = -x^2 + 4x + 12$. ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota? ¿En qué tiempo alcanza dicha altura?

Manos a la obra

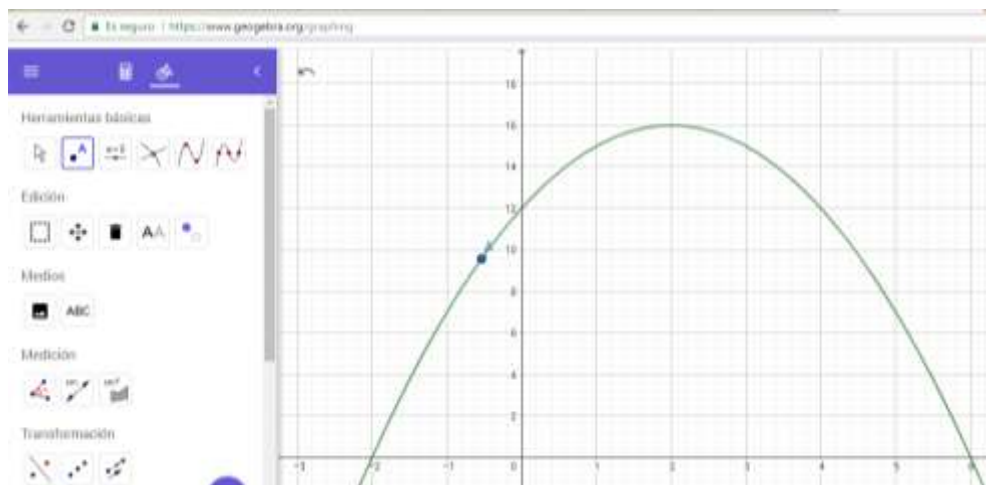
¿De qué grado es la ecuación que interviene en el problema? ¿A qué variable representa x ?
¿Qué forma describe el recorrido de la pelota desde que es lanzada?

ACCIÓN REAL

1. Accede a <https://www.geogebra.org/graphing>. Luego, haz clic en ☐ “Configuración” para configurar el área de trabajo. En ella, modifica los extremos de ambos ejes a los intervalos $[-5; 10]$ y $[-5; 18]$ tal como se muestra en la imagen

Básico	EjeX	EjeY	Cuadrícula
Dimensiones			
x Mín:	-5	x Máx:	10
y Mín:	-4.95186	y Máx:	18

2. En el panel de la izquierda, digita la expresión $y = x^2 + 4x + 12$ y presiona “Enter”. Luego aparece en la zona gráfica una parábola. Haz clic en el botón Herramientas y luego en la herramienta punto, a continuación da clic en un lugar de la parábola. Verifica que tu zona de trabajo sea algo similar a la que se muestra.



3. Hazle clic derecho al punto A luego en el menú que aparece dale clic a “Configuración”, luego en la opción “Etiqueta visible” seleccionar la opción Nombre y valor

ACCIÓN ACOMPAÑADA DEL LENGUAJE

4. Haz clic en el punto A de la parábola y, sin soltar el botón del *mouse*, recórrela en su totalidad. ¿Qué observas? ¿Qué representan los números que aparecen?
5. ¿Cuáles son las coordenadas del punto que se encuentra en la parte superior de la parábola? ¿Cómo se interpretan dichas coordenadas?

RELATO

6. Redacta el procedimiento que sigues para resolver con ayuda de Geogebra una situación relacionada con la función de segundo grado.
7. ¿Cuál es la respuesta de la situación problemática? ¿Cómo verificas que es correcta?

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

8. Centra nuevamente tu atención en la parábola e identifica la parte que se corresponde con la situación del problema. ¿Desde qué altura fue lanzada la pelota? A partir de dicha altura, ¿cuántos metros más subió la pelota? ¿Cuánto tiempo tardó la caída de la pelota desde que se lanzó hasta que llegó al piso?. Utilicen las herramientas básicas “Intersección” y “Raíces”

ANEXO 2

FICHA DE EVALUACION

1. Un proyectil es disparado verticalmente hacia arriba sobre el nivel del suelo. Su altura $h(t)$ en metros sobre el suelo, después de t segundos, está dada por $h(t) = -t^2 + 6t$ ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el proyectil? ¿En qué tiempo alcanza dicha altura?
2. Un delfín practicando saltos alcanzo su record que puede calcularse mediante la siguiente formula $h(t) = 8t - 2t^2$ siendo "h" la altura alcanzada en metros y "t" el tiempo en segundos. Calcular:
 - a) La duración total del salto
 - b) cuánto tarda en alcanzar la altura máxima
 - c) la altura máxima alcanzada
3. Marcela está jugando en un partido de voley, y en éste momento le corresponde el saque. Teniendo en cuenta que las medidas de la cancha son las reglamentarias, o sea, 9m x 18m y la formula que describe la trayectoria de la pelota es $h(x) = 3.2x - 0.1x^2$
 - a) El saque fue bueno o malo?
 - b) Que altura máxima alcanzó el saque?

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Buscando el hilo de pescar más adecuado

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Traduce datos y condiciones expresiones algebraicas a	Reconoce la pertinencia de un modelo referido a funciones cuadráticas al resolver un problema

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video sobre tipos de hilo de pesca
<https://www.youtube.com/watch?v=CMzMPERyNWk>
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

En la costa de nuestro país, la actividad pesquera se desarrolla a través de la explotación de las riquezas que existen en el mar peruano, el cual se caracteriza por la gran variedad y cantidad de recursos hidrobiológicos debido al afloramiento costero.

En el Perú se desarrollan dos tipos de pesca: la pesca industrial, que emplea embarcaciones de gran capacidad que recorren grandes distancias desde la costa, y la pesca artesanal, que utiliza pequeñas embarcaciones y herramientas sencillas, como redes pequeñas y cañas.

Para pescar con caña, es aconsejable elegir el hilo más fino que resista el peso de los peces que se van a capturar. Para facilitar esta elección, en los carretes de hilo de pescar se incluyen tres datos: la longitud del hilo (generalmente de 50 m), el grosor (expresado en milímetros y acompañado del símbolo Φ) y el peso máximo de soporte (expresado en kilogramos).

Se sabe que en una feria de artículos de pesca, se venden hilos de pescar de 0,1; 0,2; 0,5 y 0,7 mm de grosor, que corresponden a unos pesos máximos soportados de 0,5; 2; 12,5 y 24,5 kg, respectivamente. ¿Qué grosor de hilo se debe comprar para capturar a peces de 4,5 kg?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las magnitudes del problema?
- ¿Qué tipo de función podría ajustarse a los datos?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:
“Se centrará la atención en reconocer la pertinencia de un modelo referido a funciones cuadráticas al resolver un problema”
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
- Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo 1 (anexo 1)
- El docente acompaña la realización de las actividades de la sección “Acción real” haciendo uso del software Geogebra, realiza la pregunta ¿De qué manera se puede dar respuesta al problema?
- El docente solicita que en parejas respondan la sección “Acción acompañada de lenguaje” e indica que ingrese en la hoja de cálculo los grosores de hilo y el peso que soporta cada uno, luego generan los puntos correspondientes en el plano cartesiano. Verifica que los estudiantes realicen operaciones en Geogebra y utilicen un lenguaje matemático para explicar sus procesos, respondiendo las preguntas
- Los estudiantes responden la pregunta de la sección “Relato”, trabajando en el nivel abstracto al relacionar la función y los datos del problema. Finalmente responden la pregunta planteada en el problema

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la ficha de evaluación (anexo 2)
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016) Lima: Editorial Santillana
- Fichas de trabajo
- Pizarra y plumón. Cuaderno
- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software Geogebra

ANEXO 1

HOJA DE TRABAJO

PESOS MÁXIMOS

En la costa de nuestro país, la actividad pesquera se desarrolla a través de la explotación de las riquezas que existen en el mar peruano, el cual se caracteriza por la gran variedad y cantidad de recursos hidrobiológicos debido al afloramiento costero.

En el Perú se desarrollan dos tipos de pesca: la pesca industrial, que emplea embarcaciones de gran capacidad que recorren grandes distancias desde la costa, y la pesca artesanal, que utiliza pequeñas embarcaciones y herramientas sencillas, como redes pequeñas y cañas.

Para pescar con caña, es aconsejable elegir el hilo más fino que resista el peso de los peces que se van a capturar. Para facilitar esta elección, en los carretes de hilo de pescar se incluyen tres datos: la longitud del hilo (generalmente de 50 m), el grosor (expresado en milímetros y acompañado del símbolo Φ) y el peso máximo de soporte (expresado en kilogramos).

Se sabe que en una feria de artículos de pesca, se venden hilos de pescar de 0,1; 0,2; 0,5 y 0,7 mm de grosor, que corresponden a unos pesos máximos soportados de 0,5; 2; 12,5 y 24,5 kg, respectivamente. ¿Qué grosor de hilo se debe comprar para capturar a peces de 4,5 kg?

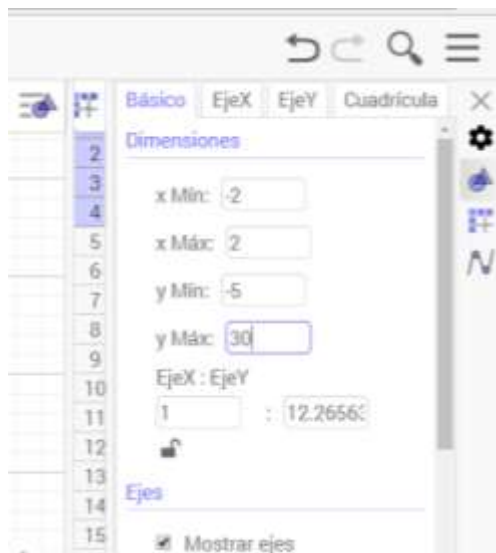
Manos a la obra


¿Alguna vez has visto a una persona pescando en el mar o en un río con hilo de pescar? ¿Por qué crees que es recomendable escoger el hilo más fino?

ACCIÓN REAL

1. Consigue muestras de hilos de los cuatro grosores que se indican en el enunciado del problema. Luego, pégalos aquí y escribe el grosor de cada uno y el peso máximo que puede resistir.

2. Ingresa a la página web <https://www.geogebra.org/classic> y explora el entorno gráfico. Haz clic derecho sobre el plano cartesiano que se muestra, en el menú que aparece haz clic a la opción “Vista Gráfica”, modifica los extremos de ambos ejes tal como se muestra en la imagen



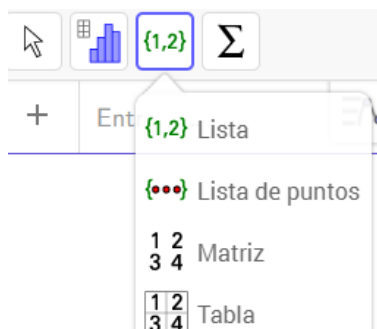
3. Cierra la ventana anterior y haz clic en el botón  , luego haz clic en “Vista” y en las opciones desplegadas clic a “Hoja de cálculo”

ACCIÓN ACOMPAÑADA DEL LENGUAJE

4. En la hoja de cálculo ingresa los datos dados en el problema. Para ellos, escribe los valores de los grosores de hilo de pescar en la columna A de las abscisas (x_1), y el peso que soporta cada grosor, en la columna B de las ordenadas (y_1).

	A	B	C
1	0.1	0.5	
2	0.2	2	
3	0.5	12.5	
4	0.7	24.5	
5			
6			
7			
8			

5. Selecciona todas las celdas de los datos a continuación en la barra de herramientas haz clic en la opción Lista de puntos mostrada en la imagen inferior



En la ventana Lista de puntos que aparece, haz clic en la opción “Crea”

¿Los cuatro puntos están alineados?

6. En el panel de la izquierda, escribe $f(x) = 50x^2$. ¿Qué sucede con la gráfica de esta función cuadrática y los cuatro puntos marcados?

RELATO

7. ¿Qué puedes decir de la relación de la función cuadrática $f(x) = 50x^2$ y los datos del problema?

REPRESENTACIÓN

8. Traza un punto en la parábola y ubica el grosor de hilo que debería comprarse para capturar a peces de 4.5 kg. Luego, responde la pregunta del problema.

Anexo 2

Ficha de evaluación

1. Un ingeniero forestal ha determinado la productividad medida en miles de kilogramos, de un terreno de papas. Esta viene dada por $P(x) = -178x^2 + 500x$, donde x se expresa en miles de kilogramos de fertilizante. Si se usarán más de 1400 kg de fertilizante ¿qué pasaría con la productividad del terreno?
2. Resuelve las actividades 1 a la 3 sobre funciones cuadráticas propuestas en: <http://goo.gl/mGKUQJ>

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

LLEGANDO A LO MAS ALTO

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Describe la dilatación y contracción gráfica de una función cuadrática

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video sobre la creación de logos con figuras geométricas
<https://www.youtube.com/watch?v=MfYSh8BPpDg>
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

Un grupo de diseñadores gráficos muy reconocidos en el medio, con el apoyo de una importante empresa transnacional, evalúa abrir en el sur del país una nueva universidad orientada a dos carreras: Arte y Diseño Gráfico Publicitario.

Después de elaborar muchos bocetos, decidieron por fin el logo que tendría la universidad, que es el que se muestra en la imagen.

¿Qué funciones pudieron haber utilizado para diseñar las curvas de su logo?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué representación gráfica es la del logo?
- ¿Qué tipo de función se empleó en el diseño del logo?
- ¿Qué es dilatar y contraer?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:
“Se centrará la atención en describir la dilatación y contracción gráfica de una función cuadrática.”
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:
 - Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
 - Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- El docente comparte con los estudiantes información complementaria que les ayudara a analizar y comprender la situación
- Los estudiantes en parejas desarrollan las actividades de la ficha de trabajo (anexo 1)
- El docente pide a los estudiantes que desarrollen la sección “Interrogación”, luego de unos minutos se socializan las respuestas.
- Para el desarrollo de la sección “Orientación dirigida”, se pide a los estudiantes que ingresen al software y se pregunta ¿Consideran importante la representación de la gráfica? ¿Para qué? ¿De qué forma es la función de la parábola que muestra la imagen del logo de la universidad?. El docente ayuda a los estudiantes a ingresar las funciones y completar las tablas de las actividades 5 y 6
- Se fomenta el análisis de las respuestas de la sección “Explicación” para intercambiar sus opiniones respecto a su trabajo, socializar, sustentar y justificar sus respuestas.
- Invita a los estudiantes a aplicar sus conocimientos desarrollando la sección “Orientación libre”
- Los estudiantes solucionan la sección “Integración” para articular los conocimientos compartidos, luego se socializa el esquema

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelve individualmente la ficha de evaluación (anexo 2)
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema
- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016) Lima: Editorial Santillana
- Fichas de trabajo
- Pizarra y plumón. Cuaderno
- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software Geogebra

FICHA DE TRABAJO (MODELO VAN HIELE)

Un grupo de diseñadores gráficos muy reconocidos en el medio, con el apoyo de una importante empresa transnacional, evalúa abrir en el sur del país una nueva universidad orientada a dos carreras: Arte y Diseño Gráfico Publicitario.

Después de elaborar muchos bocetos, decidieron por fin el logo que tendría la universidad, que es el que se muestra en la imagen.



¿Qué funciones pudieron haber utilizado para diseñar las curvas de su logo?

Manos a la obra

¿Qué colores identificas en el logo? ¿Qué mensaje transmite el logo?

INTERROGACIÓN

1. ¿Qué colores observas en el logo? ¿Crees que el eslogan tiene que ver con el gráfico?
2. ¿Qué orientación tienen las siete parábolas? ¿Qué pasa con sus vértices?
3. ¿Qué relación existe entre la gráfica y una función cuadrática?

ORIENTACIÓN LIBRE

4. Reúnete con un compañero(a) e ingresen a <https://web.geogebra.org/app>. Accedan a la opción “Álgebra”, escriban $f(x) = x^2$ en el panel de la izquierda y presionen “Enter”. ¿Qué observan? ¿Qué características tiene la gráfica? ¿Se parece a alguna parte del logo?
5. Escribe las siguientes funciones en GeoGebra y completa la tabla. Observa la amplitud de las parábolas.

Función	Vertice de la parábola	La parábola se abre hacia...
$f(x) = 10x^2$		
$f(x) = 20x^2$		
$f(x) = 30x^2$		
$f(x) = 40x^2$		
$f(x) = 50x^2$		

6. Escribe las siguientes funciones en GeoGebra y completa la tabla. Observa la amplitud de las parábolas.

Función	Vertice de la parábola	La parábola se abre hacia...
$f(x) = \frac{1}{2} x^2$		
$f(x) = \frac{1}{4} x^2$		
$f(x) = \frac{1}{8} x^2$		
$f(x) = \frac{1}{16} x^2$		

EXPLICACIÓN

7. Después de observar las parábolas de la primera y segunda tabla, ¿a qué conclusión puedes llegar?
8. Sugiere siete funciones para que se generen parábolas como las del logo.

ORIENTACIÓN LIBRE

9. Realiza varias gráficas y analiza lo que sucede cuando la función cuadrática tiene el coeficiente negativo ($f(x) = -ax^2$). ¿A qué conclusiones puedes llegar? Anótalas en un papelógrafo y compártelas con el resto de la clase.

INTEGRACIÓN

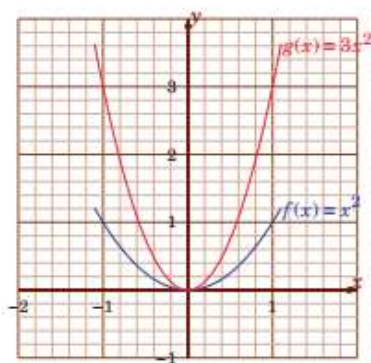
10. Realiza un esquema a manera de síntesis de la amplitud de la parábola

Anexo 2

Ficha de evaluación

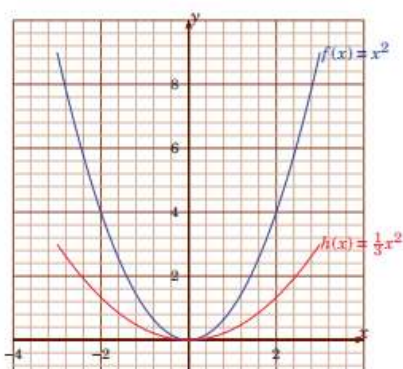
1. Observa cuidadosamente las gráficas de las funciones cuadráticas f y g , y la relación con su expresión algebraica, donde:

$$x \mapsto f(x) = x^2 \quad \text{y} \quad x \mapsto g(x) = 3x^2.$$



- a) En palabras, describe cómo cambió la expresión algebraica que representa la función original f .
- b) ¿Cuál es el punto de coordenadas (x, y) de la gráfica de g donde el valor de y es el más pequeño?
2. Ahora observa las gráficas de las funciones cuadráticas f y h , y la relación con su expresión algebraica, donde

$$x \mapsto f(x) = x^2 \quad \text{y} \quad x \mapsto h(x) = \frac{1}{3}x^2.$$



- a) En palabras, describe cómo cambió la expresión algebraica de la función original f .
- b) ¿Cuál es el punto de coordenadas (x, y) de la gráfica de h donde el valor de y es el más pequeño?

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Determinando el ingreso máximo en una minera

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	Emplea procedimientos y estrategias, recursos gráficos y otros al resolver problemas relacionados con funciones cuadráticas

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (35 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué aprendizajes logramos?. Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas
- El docente presenta a los estudiantes un video sobre exportación de minerales
- Los estudiantes comentan sobre el video
- El docente consolida la información y presenta la siguiente situación:

Una compañía exportadora de mineral refinado ubicada en Cajamarca modeló su ingreso por ventas mediante una función cuadrática. Se sabe que si venden x toneladas de mineral, el precio en miles de dólares de cada tonelada es $21 - x$. Si se quiere obtener el ingreso máximo, ¿cuántas toneladas de mineral se deben vender? ¿Cuál es el ingreso máximo por las ventas de mineral?

- Los estudiantes dialogan en grupo sobre la pregunta planteada.
- Los estudiantes responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la función que determina el ingreso por ventas en la situación?
- ¿Cómo sería su gráfica?
- ¿Cómo hallamos su vértice?

- El docente hace referencia a las actividades en las cuales centrará su atención:
“Se centrará la atención en emplear procedimientos y estrategias, recursos gráficos y otros al resolver problemas relacionados con funciones cuadráticas.”
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:
 - Se respetan las opiniones diversas de cada uno de los integrantes.
 - Se respetan los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo en el proceso de aprendizaje.

Desarrollo: (110 minutos)

- Los estudiantes leen el problema planteado e identifican los datos proporcionados
- Los estudiantes en parejas desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo 1 (anexo 1)
- El docente acompaña la realización de las actividades de la sección “Acción real” haciendo uso del software Geogebra, realiza la pregunta ¿Cómo se podría variar los coeficientes a , b y c en la función cuadrática $ax^2 + bx + c$ en Geogebra?
- El docente solicita que en parejas respondan las secciones “Acción acompañada de lenguaje” y “Relato”. Verifica que los estudiantes utilicen un lenguaje matemático para explicar sus procesos, respondiendo las preguntas
- Los estudiantes realizan la actividad de Representación gráfica, trabajando en el nivel abstracto al relacionar la función y los datos del problema. Finalmente responden la pregunta planteada en el problema

Cierre: (80 minutos)

- Los estudiantes resuelven individualmente las siguientes preguntas:

¿Cómo cambia la gráfica de la parábola al variar los coeficientes “ a ”, “ b ” o “ c ” de la función cuadrática $ax^2 + bx + c$?

¿Cómo se determina el vertice de la parábola?
- El docente sistematiza y despeja dudas, llegando a conclusiones del tema

- El docente realiza las siguientes preguntas metacognitivas:
 1. ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?
 2. ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé?
 3. ¿Qué estrategia me ayudó a comprender los nuevos conocimientos?
- El estudiante responde en su cuaderno

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación, MINEDU. Texto de consulta Matemática 5 (2016) Lima: Editorial Santillana
- Fichas de trabajo
- Pizarra y plumón. Cuaderno
- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software Geogebra

Anexo 1

Ficha de trabajo



EXPORTACIÓN DE MINERAL REFINADO

Una compañía exportadora de mineral refinado ubicada en Cajamarca modeló su ingreso por ventas mediante una función cuadrática. Se sabe que si venden x toneladas de mineral, el precio en miles de dólares de cada tonelada es $21 - x$. Si se quiere obtener el ingreso máximo, ¿cuántas toneladas de mineral se deben vender? ¿Cuál es el ingreso máximo por las ventas de mineral?

Manos a la obra

¿Cómo modeló su ingreso por ventas la compañía exportadora? ¿Qué recurso tecnológico te podría ayudar a resolver el problema planteado?

ACCION REAL

1. Accede a <http://web.geogebra.org/app> y haz clic en “Álgebra”.
2. Haz clic en  y en un punto o posición de la vista gráfica en que se ubicará. Añade tres deslizadores: a , b y c . Registra la información mín = -50 y máx = 50 en la pestaña “Intervalo”. Además, en la pestaña “Deslizador”, cambia el valor a un ancho de 100.
3. Digita en “Entrada” la función $ax^2 + bx + c$ para graficarla.
4. Digita $h = -\frac{b}{2a}$; $k = f(h)$. Luego, haz clic en  y coloca un punto sobre la curva.

ACCION ACOMPAÑADA DEL LENGUAJE

5. ¿Qué tipo de gráfica representa la expresión $f(x) = ax^2 + bx + c$?
6. ¿Cómo es el comportamiento de la gráfica?
7. ¿Qué sucede si la expresión ax^2 es negativa?

RELATO

8. ¿Cuál es el vértice de la función cuadrática construida?
9. ¿Qué sucede cuando se manipula el deslizador a en sus valores negativos?

10. Cambia a 3 el valor de b . ¿Qué sucede con la curva?

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

11. Para responder la pregunta inicial, cambia los valores de a , b y c según se indica en el problema. Luego, haz clic en “Zoom” para reducir la gráfica.

12. Si se quiere obtener el ingreso máximo, ¿cuántas toneladas de mineral se deben vender? ¿Cuál es el ingreso máximo por las ventas de mineral?

CONCLUSIONES

- Al inicio de la investigación a través de la aplicación del Pre test, se determinó que el nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio era deficiente, siendo en el grupo de estudio un 86,7% de los estudiantes los que presentan este nivel, y el 13,3% presentan un nivel regular en dicha competencia. La calificación media es de 8,2 puntos.
- Se diseñó el Programa educativo con uso del Software Geogebra fundamentándose en el enfoque de resolución de problemas, las teorías de Construccinismo de Papert y Aprendizaje significativo de Ausubel.
- Se aplicó el Programa educativo con uso del Software Geogebra de una forma dinámica a nivel áulica, institucional y también mediante uso de recursos educativos innovadores, permitiendo que los alumnos participen en la mejora de sus capacidades matemáticas
- El grupo de estudio después de la aplicación del programa propuesto en los resultados del Post test aumentó significativamente el nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, solo el 33,3% evidencia un deficiente nivel, el 56,7% regular y el 10% buen nivel de la competencia algebraica.
- La prueba de hipótesis t de student corrobora la diferencia significativa en los resultados del post test en el nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en comparación con los resultados del pre test, lo que demuestra que el Programa fue efectivo.

SUGERENCIAS

- A los docentes del área Matemática se sugiere aplicar el programa propuesto en esta investigación ya que está comprobado que mejora el desarrollo de las capacidades de la competencia algebraica.
- A los docentes en general se les recomienda, elaborar Programas educativos con uso de software educativo como el propuesto, que les permita mejorar las competencias y capacidades matemáticas de sus estudiantes
- A los funcionarios de la dirección regional de educación de Lambayeque y de la unidad de gestión educativa local de Lambayeque, se les recomienda implementar eventos de capacitación sobre el uso de software educativo en el área Matemática en la búsqueda de mejorar las competencias y capacidades en los estudiantes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Azcárate, C., García, L., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa [RELIME]*. 9 (1), 85-116

Carrasco, C. y Glicet, J. (2002). *Aplicación del Programa Matemático “Cabri Géomètre” para Mejorar Significativamente el Aprendizaje en el Contenido de Triángulos del Componente de Geometría en los Alumnos del Cuarto Grado de Educación Secundaria del Centro Educativo Secundario de Menores y Adultos “Federico Villarreal” – Chiclayo*. (Tesis). I.S.P.P. Sagrado Corazón de Jesús. Chiclayo

GALICIA H. et al (1996). *Reflexiones y propuestas sobre educación superior*. (1ª edición). México DF: ANUIES

Garcés, E. (2009). Incidencia del GeoGebra en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de

<http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/elber-leonel.pdf>

Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma*, 19, 51-63.

GIMENO, J Y PÉREZ A. (1992). *Comprender y Transformar la Enseñanza*. (Un décima edición). Madrid. Morata.

HERNÁNDEZ, R. et al (2003). *Metodología de la Investigación (3a ed.)*. México D.F.: Mc Graw Hill. Interamericana.

Malaspina, U. (2012). Hacia la creación de problemas. UNION, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 29, 159-164.

MARTÍNEZ, C.J. (2008). El arte de aprender y de enseñar. Manual para docentes (1ª edición) Bolivia. La Hoguera.

Ministerio de Educación del Perú (2017). El Perú en PISA 2015 Informe nacional de resultados. Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación del Perú (2016). Currículo Nacional de educación básica. Lima: Minedu

Ministerio de Educación del Perú (2014). Marco del Sistema Curricular Nacional. 3ra Ed. Lima: Ministerio de Educación

Ministerio de Educación del Perú (2013). Rutas del aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Lima: Navarrete S.A.

Núñez, S. y Gastulo, W. (2013). *Aplicación de un programa educativo con uso del software matemático geogebra para desarrollar la capacidad de resolución de problemas de geometría en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa Virgen de la Medalla Milagrosa de José Leonardo Ortiz*. (Tesis postgrado). Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo. Perú

Papert, S. (1984). *Desafío a la mente: Computadoras y educación*. Buenos Aires: Editorial Galapago.

Papert, S. & Harel, I. (1991). *Constructionism*. New York: Ablex Publishing Co. Norwood

Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press

POZO J. I (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*, (9ª. edición). Madrid. Morata

Rodríguez, R. y Otros (2000). *Introducción a la informática educativa*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Sánchez, J. (1999). *Construyendo y aprendiendo con el computador*

Sanjosé, V., Valenzuela, T., Fortes, C., Portalés, J. (2007). Dificultades algebraicas en la resolución de problemas por transferencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*, 6(3), 538-561.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problema solving*. New York: Academic Press.

Thompson, A. (1992). *Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research*. In D. A. Grouws (Ed.), *Internacional Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learn*. NewYork, USA.

ANEXOS

ANEXO N° 01

PRE TEST Y POST TEST

NOMBRE:.....

GRADO: SECCIÓN:..... FECHA:

Capacidades a evaluar

- *Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas*
- *Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas*
- *Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales*
- *Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia*

1. En un teatro las entradas de adulto costaban S/5, y las de niño, S/2. Si asistieron 326 espectadores y se recaudó S/1090 ¿cuántos eran adultos y cuántos niños?
a) Resuelva el problema utilizando “Ensayo – error” (3 puntos)
b) Plantea un sistema de ecuaciones (5 puntos)
2. Los ingresos mensuales de un fabricante de zapatos están dados por la función $I(z) = 1000z - 2z^2$, donde z es la cantidad de pares de zapatos que fabrica en el mes.
a) Realicen el gráfico aproximado de la función (5P)
b) ¿Qué cantidad de pares debe fabricar mensualmente para obtener el mayor ingreso? ¿A partir de qué cantidad de pares comienza a tener pérdidas? (2P)
3. ¿En una función cuadrática $ax^2 + bx + c$, si el valor de “a” se incrementa con valores mayores a 1 la función se contrae y si esta entre 0 y 1 se dilata? De algunos ejemplos de cada caso (5P)

ANEXO N° 02
INFORME DE VALIDACION DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
SECCIÓN POSGRADO
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION.

*INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE
INVESTIGACION*

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y Nombres del informante:.....

1.2 Cargo e Institución donde labora:

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Encuesta N°

1.4 Título de la Investigación:

.....
.....
.....

1.5 Autor(es) del Instrumento:

Lic.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					

4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos					
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.					
PROMEDIO DE VALIDACION						

Adaptado por:

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:%. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(...) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Ciudad de,

.....
Firma del Experto Informante.

DNI. Nº.....Teléfono Nº.....